



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROGERIO KOJI YAMAUTI

AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE  
GRADUAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

CURITIBA

2020

ROGERIO KOJI YAMAUTI

AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE  
GRADUAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Área de Concentração: Informação, Tecnologia e Gestão, do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão da Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Fukumi Tsunoda

CURITIBA

2020



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
APLICADAS – SIBI/UFPR COM DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)  
Bibliotecário: Eduardo Silveira – CRB 9/1921

Yamauti, Rogerio Koji

Avaliação da maturidade dos currículos dos cursos de graduação sob  
a perspectiva da alfabetização de dados / Rogerio Koji Yamauti.- 2020.  
95 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Programa  
de Pós-Graduação em Gestão da Informação, do Setor de Ciências  
Sociais Aplicadas.

Orientadora: Denise Fukumi Tsunoda.

Defesa: Curitiba, 2020.

1. Letramento digital. 2. Modelos de capacitação e maturidade. 3.  
Gestão da Informação. I. Universidade Federal do Paraná. Setor de  
Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Gestão da  
Informação. II. Tsunoda, Denise Fukumi. III. Título.

CDD 658.4038



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO DA  
INFORMAÇÃO - 40001016058P1

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO DA INFORMAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **ROGERIO KOJI YAMAUTI** intitulada: **AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO EM DADOS**, sob orientação da Profa. Dra. DENISE FUKUMI TSUNODA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Novembro de 2020.

Assinatura Eletrônica

02/12/2020 14:30:38.0

DENISE FUKUMI TSUNODA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

26/11/2020 19:18:59.0

JOSÉ SIMÃO DE PAULA PINTO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/11/2020 16:03:43.0

JOANA GUSMAO LEMOS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

---

Avenida Prefeito Lothário Meissner, 632 - CURITIBA - Paraná - Brasil  
CEP 80210-170 - Tel: (41) 3360-4191 - E-mail: ppggi@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 63757

**Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 63757**



## RESUMO

A alfabetização em dados é um conjunto de competências que o indivíduo pode adquirir para acessar, manusear, interpretar e avaliar dados. Essas competências têm recebido destaque atualmente, conforme demonstram estudos apontando o crescimento da necessidade de profissionais fundamentados nelas nos últimos cinco anos, assim como o impacto negativo nas organizações com sua falta em outros perfis profissionais. Estudiosos entendem que a alfabetização em dados deve ser gradualmente desenvolvida na formação acadêmica do indivíduo, com um foco mais aprimorado na graduação. Tendo em vista que os cursos de graduação possuem uma formação voltada ao mercado de trabalho, sendo o ponto na formação acadêmica que deveria aprimorar tais competências, e a necessidade do mercado de trabalho em relação aos profissionais, este trabalho objetiva medir o nível de maturidade dos currículos dos cursos de graduação sob a perspectiva da alfabetização em dados. Para isso, foram revisadas as práticas de análise de currículos da graduação e os *frameworks* de alfabetização em dados, utilizando pesquisa bibliográfica. Um modelo de maturidade em alfabetização em dados foi desenvolvido, proposto, aplicado aos currículos dos cursos de graduação em Gestão da Informação, tendo como resultado o nível de maturidade “incerteza”, e validado por meio de uma enquête, retornando uma taxa de alinhamento em relação à percepção dos egressos de 54,54%. Dado esse resultado, o modelo pode ser mantido e aprimorado.

Palavras-chave: Literacia em dados. Letramento em dados. Modelo de maturidade. Gestão da informação.

## **ABSTRACT**

Data Literacy is a set of skills that the individual can acquire to access, handle, interpret, and evaluate data. These competencies have a prominent receipt, currently, as demonstrated by higher studies, the growing need for professionals based on these competencies in the last 5 years, and the negative impact on associations with the lack of them in other professional profiles. Scholars understand that Data Literacy should be gradually developed in the academic formation of the individual with a more improved focus on graduation. Bearing in mind that the undergraduate courses have training geared to the labor market, being the point in academic training that improves such skills, and the need for professionals that the labor market will require, this work aims to assess the maturity level of the curricula of the undergraduate courses from the perspective of Data Literacy. For that, they were revised as practices of analysis of undergraduate curricula and the frameworks of literacy in data using a bibliographic search. A maturity model in Data Literacy was developed, proposed, distributed in the curricula of undergraduate courses in Information Management resulting in the Uncertainty maturity level, and validated through a survey resulting in an alignment rate concerning the perception of graduates of 54.54%. Given this result, the model can be maintained and improved.

Keywords: Data literacy. Maturity model. Information management.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CICLO DE VIDA DO DADO.....	21
FIGURA 2 – TIPOS DE ALFABETIZAÇÃO E SUAS COMPETÊNCIAS.....	27
FIGURA 3 – MARCOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL. ..	33
FIGURA 4 – MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE CURRICULAR. ....	44
FIGURA 5 – RECORTE DA PLANILHA DE APLICAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE. ....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – INTERESSE ANUAL EM ALFABETIZAÇÃO EM DADOS.....	25
GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIA DE USO DE PALAVRAS-CHAVE DO AUTOR.....	26
GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DAS OFERTAS DE CURSOS, POR ESTADO.....	35
GRÁFICO 4 – QUANTIDADE DE HABILIDADES IDENTIFICADAS POR PERÍODO. .....	54
GRÁFICO 5 – HABILIDADE, POR PERÍODO – UFPR (EMENTA X PROGRAMA).	59
GRÁFICO 6 – QUANTIDADE DE RESPOSTAS, POR DIA.....	64
GRÁFICO 7 – PERCEPÇÃO DOS EGRESSOS SOBRE AS COMPETÊNCIAS. ....	65



## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RELAÇÃO DE PAÍSES INTERESSADOS NO TEMA.....	25
QUADRO 2 – COMPARAÇÃO ENTRE OS <i>FRAMEWORKS</i> DE ALFABETIZAÇÃO EM DADOS. ....	29
QUADRO 3 – TIPOS DE MODELO DE MATURIDADE. ....	30
QUADRO 4 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS DE MATURIDADE. .....	31
QUADRO 5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE CAPACIDADE E DE MATURIDADE. ....	32
QUADRO 6 – VISÃO DE PROCESSOS ENTRE OS NÍVEIS DE CAPACIDADE E DE MATURIDADE. ....	32
QUADRO 7 – DADOS DOS CURSOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO. ....	36
QUADRO 8 – CURSOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO, POR ÁREA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	37
QUADRO 9 – PASSOS PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	43
QUADRO 10 – PESQUISA PELO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA .....	46
QUADRO 11 – PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DAS EMENTAS. ....	46
QUADRO 12 – RECORRÊNCIA E NÍVEIS DE MATURIDADE.....	47
QUADRO 13 – CONCORDÂNCIA COM AS DCN.....	48
QUADRO 14 – COMPARATIVO ENTRE CMM .....	49
QUADRO 15 – ÁREAS DO MODELO DE MATURIDADE.....	50
QUADRO 16 – ITENS DE VERIFICAÇÃO DO MODELO.....	51
QUADRO 17 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “SEGURANÇA DE DADOS”.....	54
QUADRO 18 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “PROBLEMAS E HIPÓTESES”. ..	55
QUADRO 19 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ENCONTRAR DADOS”. ....	55
QUADRO 20 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “OBTER DADOS”. ....	55
QUADRO 21 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “QUALIDADE DE DADOS”.....	56
QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “MANIPULAR DADOS”.....	56
QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ARMAZENAR DADOS”. ....	56
QUADRO 24 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ANALISAR DADOS”.....	57
QUADRO 25 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “VISUALIZAR DADOS”.....	57
QUADRO 26 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “COMUNICAR DADOS”. ....	57

QUADRO 27 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “AVALIAR E INTERPRETAR DADOS”.....	58
QUADRO 28 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “SEGURANÇA DE DADOS”: EMENTA (E) X.....	59
QUADRO 29 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “PROBLEMAS E HIPÓTESES”: EMENTA (E) X.....	60
QUADRO 30 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ENCONTRAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	60
QUADRO 31 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “OBTER DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	60
QUADRO 32 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “QUALIDADE DE DADOS”: EMENTA (E) X.....	61
QUADRO 33 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “MANIPULAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	61
QUADRO 34 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ARMAZENAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	61
QUADRO 35 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ANALISAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	62
QUADRO 36 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “VISUALIZAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	62
QUADRO 37 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “COMUNICAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	62
QUADRO 38 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “AVALIAR E INTERPRETAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P). ....	63
QUADRO 39 – RESULTADOS: EMENTAS, PROGRAMAS E ENQUETE.....	70



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – GRUPO DE PROFISSÕES EMERGENTES.....	14
TABELA 2 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE SCOPUS.....	17
TABELA 3 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE WEB OF SCIENCE.....	17
TABELA 4 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE EBSCOHOST.....	17
TABELA 5 – PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS. ....	18
TABELA 6 – RESULTADOS DA SCOPUS E GOOGLE TRENDS. ....	24
TABELA 7 – AUTORES COM MAIOR RELEVÂNCIA NO TEMA.....	26
TABELA 8 – MAIORES E MENORES OFERTAS DE CURSOS, POR ÁREA DA EDUCAÇÃO.....	34
TABELA 9 – QUANTIDADE DE OFERTAS DE CURSOS, POR MODALIDADE. ....	35
TABELA 10 – MATURIDADE DOS CURRÍCULOS. ....	54
TABELA 11 – COMPARAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA EMENTA E PROGRAMA.....	58
TABELA 12 – ENQUETE: NÍVEL DE MATURIDADE, POR COMPETÊNCIA.....	66
TABELA 13 – RELAÇÃO ENTRE ANOS FORMADO E COMPETÊNCIAS. ....	66
TABELA 14 – DISCIPLINAS NÃO IDENTIFICADAS NO CURRÍCULO ANALISADO. .....	67
TABELA 15 – DISCIPLINAS CITADAS PELOS EGRESSOS IDENTIFICADAS NO CURRÍCULO ANALISADO. ....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	<i>Business Intelligence</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DoD	Department of Defense
EDS	<i>Educational Data Science</i>
IA	Inteligência Artificial
IES	Instituição de Ensino Superior
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
KPA	<i>Key Process Area</i>
MEC	Ministério da Educação
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PUC-Campinas	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
SDG	<i>Sustainable Development Goal</i>
SEI	Software Engineering Institute
SFIA	<i>Skills Framework for the Information Age</i>
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA .....	16
1.3.1 Justificativa para a ciência .....	16
1.3.2 Justificativa para o tema “alfabetização em dados” .....	18
1.3.3 Justificativa para a área de gestão da informação .....	19
1.3.4 Justificativa para o curso de Gestão da Informação da UFPR .....	19
1.3.5 Justificativa para o pesquisador .....	19
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	19
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO.....	21
2.2 ALFABETIZAÇÃO EM DADOS.....	23
2.2.1 Visão geral da alfabetização em dados .....	24
2.2.2 Tipos de alfabetização .....	27
2.2.3 As competências da alfabetização em dados .....	28
2.3 MODELOS DE MATURIDADE.....	30
2.4 EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL .....	33
2.4.1 Números da educação superior .....	34
2.4.2 Cursos de graduação em Gestão da Informação .....	36
2.4.3 Análise de currículos dos cursos da educação superior .....	38
2.5 MODELOS DE MATURIDADE E ALFABETIZAÇÃO EM DADOS.....	39
2.5.1 <i>Framework</i> para desenvolvimento de currículo .....	39
2.5.2 Docentes e a alfabetização em dados .....	40
2.5.3 Alfabetização em dados e a instituição de ensino .....	41
2.5.4 Cultura de dados .....	42
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>43</b>
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS .....	43
3.2 APLICAÇÃO DO MODELO .....	45
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
4.1 PROPÓSITO, CONCORDÂNCIA E FORMA DE ANÁLISE.....	48

4.2 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MATURIDADE.....	49
4.2.1 Comparação entre CMMs existentes e estratégia de desenvolvimento .....	49
4.2.2 Definição das áreas.....	49
4.2.3 Definição dos itens de verificação .....	51
4.2.4 Definição dos níveis de maturidade .....	52
4.3 ANÁLISE DOS CURRÍCULOS.....	53
4.4 VALIDAÇÃO DO MODELO .....	63
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE A – GLOSSÁRIO DO MODELO DE MATURIDADE .....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE B – ENQUETE DE AVALIAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE EM ALFABETIZAÇÃO EM DADOS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO A – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE MATURIDADE .....</b>	<b>94</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos, a busca por profissionais que trabalham com dados e Inteligência Artificial (IA) tem aumentado, refletindo o entendimento das organizações de que dado, informação e conhecimento se tornaram ativos de competitividade comercial. No entanto, parte do quadro de colaboradores das organizações não possui as competências desenvolvidas suficientemente para que, de forma qualitativa, possa consumir os resultados ou gerar insumos para os profissionais de dados e IA (PANETTA, 2019; WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

Para Livingstone *et al.* (2008 *apud* KOLTAY, 2015), essas competências não são exclusivas do ambiente corporativo, sendo necessárias também no contexto acadêmico e pessoal. Isso porque, para se manter em ambientes competitivos, como o corporativo, o indivíduo precisa aprender a conviver com um grande volume de dados que as mudanças sociotecnológicas trouxeram consigo no decorrer dos anos. Uma “relação saudável” entre a população e o grande volume de dados poderá ser atingida se as pessoas forem alfabetizadas em dados.

A alfabetização em dados propõe o desenvolvimento das competências de qualquer pessoa de acessar, interpretar (entender o significado, tirar conclusões corretas, ler gráficos e tabelas), avaliar criticamente (identificar quando o dado está sendo usado de forma inapropriada ou enganosa), manusear e eticamente utilizar dados (CARLSON *et al.*, 2011; PRADO; MARZAL, 2013; KOLTAY, 2015). Para que seja bem desenvolvida e torne as pessoas mais críticas e conscientes, Koltay (2015) e Prado e Marzal (2013) propõem sua introdução no ensino médio, com aperfeiçoamento na graduação e aprimoramento durante a vida. Nesse sentido, existe um alinhamento entre a visão dos autores e a expectativa do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2006, p. 10) em relação à graduação, sendo a formação de “cidadãos conscientes e profissionais responsáveis e capazes de realizar transformações sociais”, demonstrando afinidade entre o tema da pesquisa e a intenção do órgão regulador.

Um curso de graduação não pode “parar no tempo”; assim, o Inep (2006) recomenda às Instituições de Ensino Superior (IES) a revisão curricular periódica para identificação de adequações frente às necessidades tecnológicas ou do mercado de trabalho. Para isso, as IES podem fazer uso de ferramentas e técnicas diversas, como *balanced scorecard*; comparação da carga horária, referencial bibliográfico e análise

da ementa das disciplinas dos cursos entre elas; e identificação dos conhecimentos que o mercado de trabalho e as certificações exigem (CALAIS; PACHECO, 2001; GOMES *et al.*, 2009; RICHARTZ *et al.*, 2012; HIDAYAT *et al.*, 2015; GROVER; REINICKE; CUMMINGS, 2016).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que as descrições das competências da alfabetização em dados são apresentadas superficialmente, como, por exemplo, a definição de como organizar dados dada por Mandinach e Gummer (2016, p. 371) “em uma representação da informação significativa e gerenciável”, destacando a necessidade de desdobrar as competências em habilidades, com o intuito de delinear o conhecimento requerido para ser alfabetizado em dados.

Entendendo a necessidade de capacitação de profissionais na geração e consumo de dados, formação de cidadãos conscientes e desenvolvimento de novas competências frente às mudanças sociotecnológicas, este estudo visa a analisar a maturidade, por meio de um modelo de competências e habilidades, nos currículos dos cursos de graduação em Gestão da Informação, sob a perspectiva da alfabetização em dados.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O relatório do World Economic Forum (2020) informa que a janela de oportunidade para uma gestão proativa de aceleração das transformações das forças de trabalho está fechando rapidamente, sendo necessários o planejamento e a implementação de uma nova visão para o mercado de trabalho global pelos governos, trabalhadores e organizações. Um dos fatores apontados são a adoção e investimentos em tecnologias que impulsionem as profissões emergentes (aquelas que tiveram maior crescimento nos últimos cinco anos). A Tabela 1 lista de forma decrescente o número de oportunidades em 2020 e a projeção para 2022 de cinco grupos de profissões emergentes.

TABELA 1 – GRUPO DE PROFISSÕES EMERGENTES.

<b>Grupo</b>	<b>2020</b>	<b>2022</b>
Vendas, <i>marketing</i> e conteúdo	87	125
Dados e IA	78	123
Engenharia e computação em nuvem	60	91
Pessoas e cultura	47	58
Desenvolvimento de produtos	32	44

FONTE: Adaptado de World Economic Forum (2020).

Ainda de acordo com o World Economic Forum (2020, p. 8), o resultado “refere-se ao número de novas oportunidades para cada 10.000 oportunidades no mercado de trabalho e é calculado como uma taxa média de crescimento anual composta”, tendo sido os dados extraídos do LinkedIn.

Impulsionada pelas demandas por profissionais emergentes, emergiu uma série de conjuntos de habilidades distintos que poderiam sustentá-los no competitivo mercado de trabalho.

Com base em uma taxonomia desenvolvida inicialmente pelo LinkedIn com o World Bank, este relatório agrupa essas habilidades em: Habilidades de negócios, Habilidades especializadas da indústria, Habilidades gerais e flexíveis, Habilidades de linha de base de tecnologia e Habilidades disruptivas de tecnologia (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020, p. 12).

Dos grupos apresentados na Tabela 1, “Dados e IA” possui maior afinidade com o tema desta pesquisa. Nessa perspectiva, para que esse profissional possa se sustentar em um mercado de trabalho competitivo, ele deve ter aproximadamente 80% de seu conhecimento equilibrado entre habilidades disruptivas em tecnologia e habilidades de linha de base em tecnologia, além de 20% distribuídos entre habilidades comportamentais, negócios e especialização em um nicho de mercado (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

Mesmo que o profissional em dados e IA seja bem capacitado, Panetta (2019) descreve um cenário em que 50% das organizações, até 2020, terão dificuldades de alcançar valor comercial devido à deficiência em conhecimento sobre IA e as *expertises*/competências que compõem a alfabetização em dados. Conforme a *Gartner Annual Chief Data Officer Survey*, um quadro de colaboradores com uma alfabetização em dados “mediocre” é considerado o segundo maior empecilho interno para o escritório de dados, por isso 80% das organizações adotarão programas de alfabetização em dados para superar esse cenário (PANETTA, 2019).

No entanto, programas de alfabetização em dados não garantem o aprendizado. Shreiner (2019) e Stephenson e Caravello (2007) concluem que a melhor maneira para o desenvolvimento das *expertises* ou competências que compreendem a alfabetização em dados é a incorporação delas ao longo dos currículos dos cursos da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio) e da educação superior (graduação; pós-graduação, incluindo



mestrado, doutorado, especialização, aperfeiçoamento e outros; e extensão). Em alinhamento com tal pensamento, Prado e Marzal (2013) informam que as competências da alfabetização em dados são aperfeiçoadas e especializadas na graduação e tornam-se parte do indivíduo durante toda a vida.

A análise do cenário até aqui exposto, caracterizado pela necessidade de profissionais como analistas e cientistas de dados para suprir as demandas atuais e futuras do mercado de trabalho para que as organizações possam alcançar valor comercial, além da necessidade de que as competências da alfabetização em dados sejam incorporadas pelos cursos em suas matrizes curriculares para que os estudantes possam adquirir as *expertises* necessárias hoje e futuramente, remete à questão de pesquisa: **como medir o nível de maturidade da alfabetização em dados nos currículos dos cursos de graduação?**

## 1.2 OBJETIVOS

Com o intuito de responder à questão de pesquisa, definiu-se como objetivo geral **medir o nível de maturidade da alfabetização em dados nos currículos de graduação**. Para seu cumprimento, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Revisar as práticas de análise de currículos dos cursos de graduação.
- b) Revisar os *frameworks* de alfabetização em dados.
- c) Propor um modelo de maturidade de alfabetização em dados para avaliar os currículos dos cursos de graduação.
- d) Validar o modelo proposto nos cursos de graduação em Gestão da Informação.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Para a fundamentação desta pesquisa, as justificativas foram divididas em quatro itens, apresentados a seguir.

### 1.3.1 Justificativa para a ciência

Com o objetivo de identificar a produção científica e formação do embasamento teórico desta pesquisa, foram realizadas pesquisas sobre o tema nos acervos das bases científicas, nos campos: título, resumo e palavras-chave. Os filtros aplicados foram: documentos do tipo artigo ou revisão; de acesso aberto; publicados entre 2015 e 2019; e idioma português ou inglês.

No dia 15 de outubro de 2019, realizou-se uma pesquisa na base Scopus, sendo os descritivos e resultados demonstrados na Tabela 2.

TABELA 2 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE SCOPUS.

Id	Descritivo	Registros
1	“data literacy” E framework	5
2	“data literacy” E “maturity model”	0
3	“data literacy” E “higher education”	2
4	curriculum E “higher education” E “evaluation method”	2
5	curriculum E “higher education” E “evaluation strategies”	1
6	“alfabetização em dados” E framework	0
7	“alfabetização em dados” E “modelo de maturidade”	0
8	“alfabetização em dados” E “ensino superior”	0
9	“matriz curricular” E “ensino superior” E “método de avaliação”	0
10	“matriz curricular” E “ensino superior” E “estratégia de avaliação”	0

FONTE: O autor (2019).

Na mesma data, foi feita pesquisa na base Web of Science, sendo os descritivos e resultados demonstrados na Tabela 3.

TABELA 3 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE WEB OF SCIENCE.

Id	Descritivo	Registros
1	“data literacy” E framework	5
2	“data literacy” E “maturity model”	0
3	“data literacy” E “higher education”	1
4	curriculum E “higher education” E “evaluation method”	7
5	curriculum E “higher education” E “evaluation strategies”	0
6	“alfabetização em dados” E framework	0
7	“alfabetização em dados” E “modelo de maturidade”	0
8	“alfabetização em dados” E “ensino superior”	0
9	“matriz curricular” E “ensino superior” E “método de avaliação”	0
10	“matriz curricular” E “ensino superior” E “estratégia de avaliação”	0

FONTE: O autor (2019).

Em 28 de outubro de 2019, procedeu-se a uma pesquisa na base EBSCOhost, sendo os descritivos e resultados demonstrados na Tabela 4.

TABELA 4 – RESULTADOS DA PESQUISA NA BASE EBSCOHOST.

Id	Descritivo	Registros
1	“data literacy” E framework	8
2	“data literacy” E “maturity model”	0
3	“data literacy” E “higher education”	11



Id	Descritivo	Registros
4	curriculum E “higher education” E “evaluation method”	5
5	curriculum E “higher education” E “evaluation strategies”	80
6	“alfabetização em dados” E framework	0
7	“alfabetização em dados” E “modelo de maturidade”	0
8	“alfabetização em dados” E “ensino superior”	0
9	“matriz curricular” E “ensino superior” E “método de avaliação”	0
10	“matriz curricular” E “ensino superior” E “estratégia de avaliação”	0

FONTE: O autor (2019).

Também em 15 de outubro de 2019, realizou-se pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, com os mesmos descritivos utilizados nas pesquisas anteriores, mas não foi encontrado nenhum documento.

Após as pesquisas, foi recuperado um total de 127 documentos. Com o objetivo de selecionar os mais relevantes, foram feitos os procedimentos listados na Tabela 5.

TABELA 5 – PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS.

Id	Procedimento	Documentos
1	Remoção de duplicados	8
2	Remoção de não pertinentes após leitura do título, resumo e palavras-chave	67
3	Remoção de não pertinentes após leitura da introdução e resultados	43

FONTE: O autor (2019).

Os assuntos mais abordados nos documentos considerados não pertinentes são: métodos de avaliação de estudantes; criação de currículos por competências; análise de impacto na inclusão de disciplinas no currículo; impacto da formação docente no ensino; percepção da qualidade do ensino pelos estudantes; e pesos das figuras do docente, estudante e currículo na avaliação de cursos.

Foram avaliados nove documentos pertinentes ao tema desta pesquisa, os quais versaram sobre: *framework* de habilidades em currículos (quatro); alfabetização em dados para docentes da educação superior (três); *framework* de dados para enriquecimento do relatório do *Sustainable Development Goals* (um); e alfabetização em dados na educação superior (um).

### 1.3.2 Justificativa para o tema “alfabetização em dados”

O verdadeiro poder da tecnologia reside em sua capacidade de aumentar e estender nossas próprias capacidades e/ou competências (DAVIES; FIDLER; GORBIS, 2011).

### 1.3.3 Justificativa para a área de gestão da informação

Com o intuito de identificar se o tema já foi trabalhado nos cursos de Gestão da Informação, no dia 11 de outubro de 2019, foram realizadas pesquisas nas bases de cinco cursos, utilizando o descritivo “*data literacy*”, nos campos: título, resumo e palavras-chave (quando disponíveis). Nenhum documento foi encontrado.

### 1.3.4 Justificativa para o curso de Gestão da Informação da UFPR

Foi feita uma busca no dia 1º de novembro de 2019 na base dos trabalhos de graduação e pós-graduação para os termos “*data literacy*” e “alfabetização em dados”, não tendo sido encontrados documentos. Ao pesquisar o termo “currículo\*” na base da graduação, retornaram três trabalhos pertinentes ao tema desta pesquisa.

### 1.3.5 Justificativa para o pesquisador

Como profissional de *Business Intelligence* (BI), atuei com um público de formação e perfil variados e fui identificando aos poucos certos comportamentos, como intimidação ante relatórios com muitas páginas e colunas e painéis contendo gráficos diferentes dos de barras e linhas, deixar de usar as soluções de BI e não saber se o dado apresentado estava correto ou não (homologação de produto). Via como uma falha da gestão dos projetos de BI que focavam apenas no nível estratégico, deixando de lado os demais, sem treinamento, sem orientação e sem suporte. Contudo, ao começar a pesquisar sobre o tema, entendi que existem muitos fatores, sendo o cerne a educação recebida pelo indivíduo. Com o intuito de ajudar a transformar esse cenário, me dediquei ao tema e à pesquisa.

## 1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Apesar do uso dos termos “competências” e “currículo”, esta pesquisa não visa a analisar os currículos dos cursos sob a perspectiva do tema “currículo por competências”, reforçando que o objetivo é a identificação de competências, ou habilidades, da alfabetização em dados em qualquer formato de currículo.

Esta pesquisa também é delimitada pela escolha do curso de graduação em Gestão da Informação. No Brasil, cinco IES ofertam o referido curso, a saber: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) (BRASIL, 2017).

Os cursos visam à formação de profissionais que utilizem os processos de coleta, seleção, avaliação, processamento e armazenamento de informações para que a utilidade delas possa ser avaliada de forma crítica, gerando insumos para tomada de decisão nas organizações (GUIA DO ESTUDANTE, 2019), sendo o mesmo perfil dos profissionais apontado na descrição do cenário do problema de pesquisa.

## 1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento é organizado da seguinte forma: no segundo capítulo, tem-se a apresentação do referencial teórico, apoiado nos temas “dado, informação e conhecimento”, “alfabetização em dados”, “modelos de maturidade”, “educação superior no Brasil”, “avaliação curricular”, “modelos de maturidade” e “alfabetização em dados”; a metodologia de pesquisa é apresentada no capítulo 3, por meio de sua caracterização, definição do ambiente e procedimentos metodológicos adotados; o resultado da identificação das competências da alfabetização em dados é foco no capítulo 4; finalmente, no capítulo 5 são realizadas as considerações finais da pesquisa, com a confrontação entre os objetivos e os resultados, as principais contribuições do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os temas: dado, informação e conhecimento; alfabetização em dados; modelos de maturidade; educação superior no Brasil, modelos de maturidade e alfabetização em dados.

### 2.1 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Os ativos (recursos com valor reconhecido) variam conforme a atividade econômica das organizações (governamentais ou não governamentais), porém há ativos comuns a todas elas, como recursos financeiros e humanos, dado, informação e conhecimento. Apenas recentemente, os três últimos foram considerados ativos de uma organização; isso porque a correta utilização deles possibilita aos profissionais tomar decisões e realizar ações mais assertivas e conscientes (MARK *et al.*, 2012).

Entender o que são dado, informação e conhecimento é importante para compreender o porquê de terem se tornado ativos. Davenport (1998, p. 19) destaca que “não é fácil distinguir, na prática, dados, informação e conhecimento” e define “dados como ‘observações sobre o estado do mundo’” (como cinco maçãs no cesto). Para Mark *et al.* (2012, p. 10),

dados são a representação de fatos em forma de: texto, números, gráficos, imagens, som ou vídeo. Tecnicamente, ‘dados’ é o plural da palavra em latim ‘*datum*’, que significa ‘um fato’. No entanto, as pessoas comumente usam o termo como uma coisa singular.

Assim como qualquer ativo, o dado possui um ciclo de vida, demonstrado na Figura 1.

FIGURA 1 – CICLO DE VIDA DO DADO.



FONTE: Adaptado de Mark *et al.* (2012).



Esse ativo é criado a partir de uma necessidade informacional específica ou demanda prevista, que se desdobra em um plano de ação e análise de viabilidade (planejar), identificando o escopo da necessidade, resultado esperado, tratamentos necessários (especificar), origem e fontes de coleta, formatos (disponibilizar), formas de aquisição (criar e adquirir), local de armazenamento e forma de utilização (manter, usar, arquivar e recuperar) e se será necessária a eliminação (eliminar) (SANT'ANA, 2016).

Os dados possuem duas formas: estruturada e não estruturada. Para ser estruturado, ele precisa ser rotulado e armazenado em um banco de dados, arquivos planos (*flat files*) e documentos eletrônicos (como planilhas e relatórios), enquanto o não estruturado não possui rótulo e pode ser armazenado em *e-mails*, arquivos de imagem, vídeo, gráficos e áudio (DAVENPORT, 1998; MARK *et al.*, 2012).

Para Mark *et al.* (2012, p. 10-12), o dado flui, entrando e saindo de repositórios (por consultas a sistemas, planilhas eletrônicas, *e-mails*, mensageiro eletrônico ou relatórios), e “é empacotado para ser entregue em produtos denominados de informação”, a qual “são dados em contexto”. Este pode ser a definição das regras de negócio, o prazo, o formato e a relevância do dado, que auxilia na interpretação, gerando informações significativas (agregação de valor ao negócio). Yau (2013) complementa que o dado sem contexto é inútil, assim como qualquer ação tomada sobre ele. Saber o quê, como, quando, onde, por que e como faz com que o dado se torne informação clara para os leitores e os direciona corretamente. As decisões baseadas em dados sem contexto custam bilhões de dólares devido a produtos encalhados, uma reengenharia de processos não funcional e aquisição de equipamentos que não produzem (DAVENPORT, 1998).

Mesmo que um computador possa, por meio do processamento de dados, produzir um gráfico, tabela ou relatório, é necessário que a figura humana escolha como representar esse produto, ou seja, pessoas transformam dados em informações, atribuindo a eles relevância e propósito. A informação é o elo entre o dado e o conhecimento que se pode obter pela análise (DAVENPORT, 1998; TARAPANOFF, 2006).

O termo “informação” não possui necessariamente em seu uso clareza ou exatidão, fazendo com que poucos saibam a que estão se referindo. Por isso, para esta pesquisa, a informação são dados dotados de relevância e propósito (DAVENPORT, 1998; CHOO, 2003; TARAPANOFF, 2006; MARK *et al.*, 2012; YAU,



2013). A relevância é um excelente indicador para uso da informação, porque objetiva responder a uma pergunta ou resolver um problema. Quando uma pessoa seleciona e processa uma informação baseada na sua relevância, ocorre um processo de mudança no seu estado de conhecimento e capacidade de agir. Devido ao envolvimento do ser humano no uso da informação, o processo se torna confuso, desordenado e sujeito aos caprichos do indivíduo (CHOO, 2003).

Para Davenport (1998, p. 113, grifo do autor), o dado “é o *uso* da informação, não sua simples existência, que permite aos gestores tomar decisões melhores sobre produtos e processos, aprender com os clientes e com a concorrência, monitorar os resultados de seus atos”. As informações tornam-se atrativas ao uso quando são oportunas, ricas em detalhes, possuem sequência, causalidade e, principalmente, contexto ou significado.

A informação contribui para o conhecimento. O conhecimento é a compreensão, a consciência, conhecimento, e o reconhecimento de uma situação e familiaridade com a sua complexidade. Conhecimento é a informação em perspectiva, integrado em um ponto de vista com base no reconhecimento e interpretação de padrões, tais como tendências, formadas com outras informações e experiências. Pode também incluir hipóteses e teorias sobre causas. O conhecimento pode ser explícito – o que uma organização aceita como verdadeiro – ou tácito, que está dentro da cabeça dos indivíduos. Nós ganhamos em conhecimento quando compreendemos o significado da informação (MARK *et al.*, 2012, p. 11).

Conhecimento é a informação processada e interpretada por indivíduos, tornando-o individual, por isso se torna um ativo difícil de gerenciar. Ele é individual porque o conjunto particular de experiências, a percepção, participação e reação do próprio indivíduo em determinada situação se tornam base para dar à informação um contexto, um significado e uma interpretação (DAVENPORT, 1998; CHOO, 2003; TARAPANOFF, 2006).

## 2.2 ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

Existe uma crença generalizada de que a simples existência de dados e o acesso a eles oferecem ao indivíduo conhecimento e inteligência superiores aos demais, a qual ganhou força com as tecnologias que se relacionam diretamente com dados e informações, como a *big data*, que é vista como a solução para os problemas

atuais. No entanto, essa mesma tecnologia ameaça a privacidade e diminui as liberdades civis (KOLTAY, 2015).

O dado, a informação e o conhecimento não são bons ou ruins, sendo seu uso que os classifica dessa maneira. Para que haja o correto manuseio deles, a comunidade precisa ser alfabetizada em dados (QIN; D'IGNAZIO, 2010; KOLTAY, 2015). O indivíduo alfabetizado em dados é capaz de acessar, interpretar, avaliar criticamente, gerenciar, manipular e usá-los eticamente (PRADO; MARZAL, 2013), sendo a responsabilidade pelo dado compartilhada entre o emissor (quem gera) e o receptor (quem lê).

Para Carlson *et al.* (2011, p. 633), a alfabetização em dados “também envolve a compreensão do que significam dados, incluindo como ler gráficos e tabelas adequadamente, tirar conclusões corretas dos dados e reconhecer quando os dados estão sendo usados de maneiras enganosas ou inadequadas”.

### 2.2.1 Visão geral da alfabetização em dados

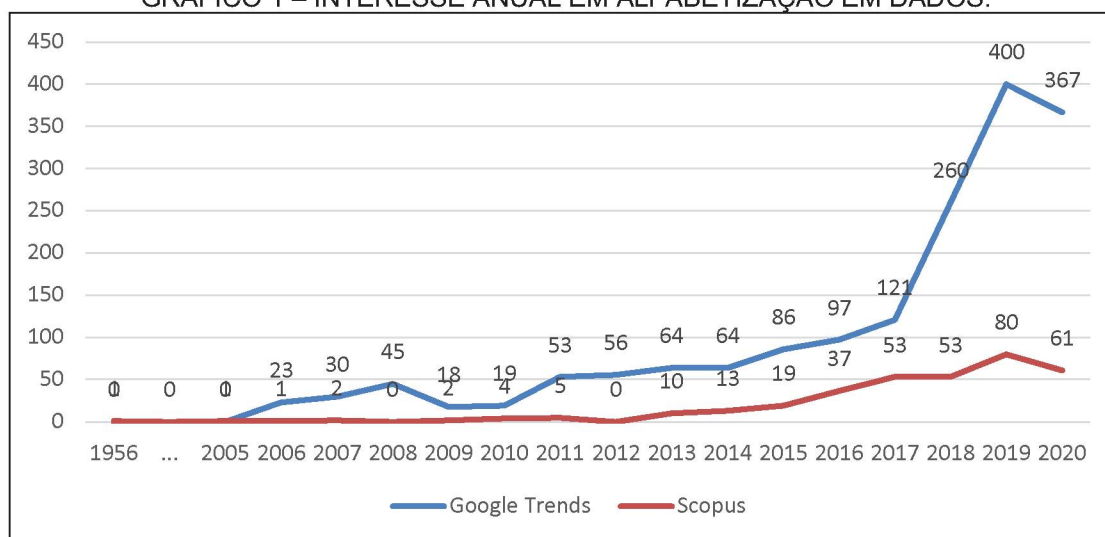
Para compor a visão geral da alfabetização em dados, serão discutidas informações acadêmicas e do Google Trends. As pesquisas nas duas bases foram realizadas no dia 17 de agosto de 2020, com o descritivo “*data literacy*”; no caso da base Scopus, a escolha foi pelos campos: título, resumo e palavra-chave. A sumarização das buscas está listada na Tabela 6.

TABELA 6 – RESULTADOS DA SCOPUS E GOOGLE TRENDS.		
Item	Scopus (documentos)	Google Trends (pesquisas)
Período	1956 a 2020	2006 a 2020
Total	347	1.703
Mínimo	0	18
Média	21,31	113,53
Máximo	80	400

FONTE: O autor (2020).

No Gráfico 1, é apresentado o interesse pelo tema nos períodos pesquisados.

GRÁFICO 1 – INTERESSE ANUAL EM ALFABETIZAÇÃO EM DADOS.



FONTE: O autor (2020).

Verifica-se que, durante os anos de 2005 e 2011, houve um crescimento tímido da produção científica e, a partir de 2013, o interesse pelo tema teve um crescimento substancial, com uma produção média de 40,75 documentos em relação ao período anterior, com 2,14. As buscas no Google seguiram em crescimento a partir do ano de 2009, após uma queda de 27 pesquisas em relação ao ano de 2008.

No Quadro 1, são listados os países mais interessados no tema. O total de posições ficou definido pelo máximo de resultados no Google Trends, enquanto os países apresentados para a base Scopus se referem à produção.

QUADRO 1 – RELAÇÃO DE PAÍSES INTERESSADOS NO TEMA.

Posição	Scopus	Google Trends
1	Estados Unidos	Singapura
2	Austrália	Austrália
3	Holanda	África do Sul
4	Reino Unido	Canadá
5	Canadá	Alemanha
6	Alemanha	Estados Unidos
7	Indonésia	Reino Unido
8	China	Tailândia
9	Hungria	Índia
10	Bélgica	Vietnã
11	Espanha	Brasil

FONTE: O autor (2020).

Chegou-se a um total de 777 autores (média de 2,24 autores por documento), tendo 72 documentos autoria única e sendo 705 multiautorais. Os cinco autores com maior relevância, seus temas de pesquisa e quantidade de documentos são indicados na Tabela 7.

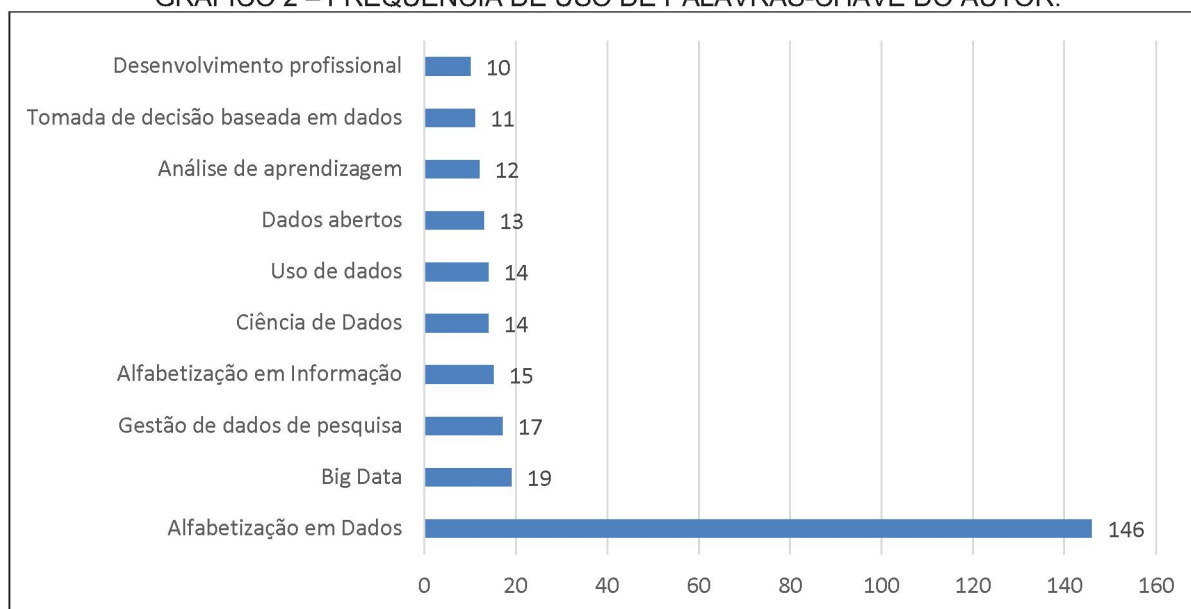
TABELA 7 – AUTORES COM MAIOR RELEVÂNCIA NO TEMA.

Autor	Temas de pesquisa	Documentos
Koltay, T.	Pesquisa 2.0; serviços em dados de pesquisa; sobrecarga de informação; governança de dados; alfabetização em dados.	13
Mandinach, E. B.	Decisão baseada em dados; alfabetização em dados de docentes; <i>framework</i> para alfabetização em dados; ética e uso apropriado de dados.	9
Schildkamp, K.	Decisão baseada em dados; capacitação docente; uso de dados por docentes; times de dados.	9
Gummer, E. S.	Docentes alfabetizados em dados; <i>framework</i> para alfabetização em dados.	6
Pangrazio, L.	Uso social da alfabetização em dados; capacitação de jovens no uso de dados.	6

FONTE: O autor (2020).

Para finalizar a visão geral, o Gráfico 2 traz as dez palavras-chave dos autores mais utilizadas e suas frequências, seguidas dos assuntos relacionados ao tema pelo Google Trends.

GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIA DE USO DE PALAVRAS-CHAVE DO AUTOR.



FONTE: O autor (2020).

Os assuntos relacionados ao tema são: QlikTech, treinamento, análise, avaliação educacional, tecnologia, ciência de dados, habilidade, análise de dados, Gartner Group, aluno, organização, visualização de dados, visualização, estratégia, inteligência analítica, governança, Tableau *software*, Google Scholar, Grupo Banco Mundial, compreensão e dados abertos (GOOGLE TRENDS, 2020).

De modo geral, o interesse tem crescido com o passar do tempo; os autores (Tabela 7), em sua maioria, estão focando os estudos na capacitação docente e



nomes como Gartner, Tableau e QlikTech demonstram uma preocupação das grandes organizações, por meio de estudos (Gartner) e disponibilização de cursos (QlikTech) (PANETTA, 2019; GOOGLE TRENDS, 2020).

### 2.2.2 Tipos de alfabetização

Existe mais de um tipo de alfabetização, assim como uma grande dificuldade de conseguir definir onde uma começa e outra termina. Em muitos momentos, elas se sobrepõem, possuem pré-requisitos de outras ou são pré-requisitos. Dentre elas, as mais evidentes são alfabetização estatística, alfabetização digital, alfabetização em dados, alfabetização em pesquisas científicas e alfabetização em informação (QIN; D'IGNAZIO, 2010; CARLSON *et al.*, 2011; PRADO; MARZAL, 2013; KOLTAY, 2015). A Figura 2, baseada nas definições dadas por Qin e D'Ignazio (2010), Carlson *et al.* (2011), Prado e Marzal (2013) e Koltay (2015), demonstra como esta pesquisa entende o relacionamento entre as alfabetizações e quais competências as compõem.

FIGURA 2 – TIPOS DE ALFABETIZAÇÃO E SUAS COMPETÊNCIAS.

<p><b>Científica</b> Ler, interpretar e produzir textos valorizados na academia.</p>	<p><b>Informação</b> Localizar, recuperar, analisar e usar informações.</p>
<p><b>Dados</b> Acessar, interpretar, avaliar criticamente, gerenciar, manipular e usá-los eticamente, ler gráficos e tabelas adequadamente, tirar conclusões corretas dos dados e reconhecer quando estão sendo usados de maneira enganosa ou inadequada.</p>	
<p><b>Digital</b> Internet, processadores de texto, planilhas eletrônicas etc.</p>	<p><b>Estatística</b> Matemática e estatística.</p> <p><b>Letramento</b> Leitura, escrita e comunicação.</p>

FONTE: O autor (2020).

A capacidade de leitura, escrita e comunicação em um idioma, o conhecimento matemático e estatístico e saber navegar na internet, utilizar processadores de texto e planilhas eletrônicas formam a base necessária para o desenvolvimento da alfabetização em dados. O conhecimento da alfabetização digital auxilia no acesso, gestão e manipulação, enquanto a alfabetização estatística e a alfabetização de letramento auxiliam na interpretação, avaliação crítica, tirar conclusões e demais competências (SCHIELD, 2004 *apud* KOLTAY, 2015). Desse modo, a alfabetização em dados se torna base para as alfabetizações em informação e científica. A primeira compreende a ciência da informação, enquanto a segunda, de acordo com Weidman (2003 *apud* KOLTAY, 2015, p. 409), ocorre porque “a

capacidade de entender o vocabulário acadêmico é diferente. Deve ser adquirido juntamente com o sistema de conceitos e modos de pensar, caracterizando uma determinada disciplina ou academia em geral”.

### 2.2.3 As competências da alfabetização em dados

A falta de definição de nomenclaturas e limites de atuação entre as alfabetizações reflete no conjunto de competências que devem ser adquiridas no intuito de ser alfabetizado. No Quadro 2, é apresentada a comparação das competências entre sete *frameworks* existentes, os quais possuem em comum cinco (17,86%) das 28 competências listadas, a saber: descoberta de dados (encontrar e acessar), manipulação de dados, avaliar e garantir a qualidade dos dados e fontes, análise de dados básica e interpretação de dados, podendo ser consideradas, então, as competências básicas da alfabetização em dados. As competências figuram em ao menos dois (dos sete) *frameworks*.

QUADRO 2 – COMPARAÇÃO ENTRE OS FRAMEWORKS DE ALFABETIZAÇÃO EM DADOS.

Competência	Ridsdale <i>et al.</i> (2015)	Databilities by Data to the People (2018)	Wolf <i>et al.</i> (2016)	Sternkopf e Mueller (2018)	Grillenberger e Romeike (2018)	Prado e Marzal (2013)	Mandinach e Gummer (2016)
Planejar, implementar e monitorar os planos de ações	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim
Realizar processo de consulta de dados	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a	Sim	Sim
Conhecimento e entendimento sobre uso e aplicações dos dados	Sim	n/a	Sim	n/a	n/a	Sim	Sim
Pensamento crítico	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim	n/a	Sim
Cultura de dados	Sim	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a	n/a
Ética (como segurança e privacidade)	Sim	n/a	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ferramentas de dados	Sim	n/a	Sim	n/a	Sim	Sim	Sim
Descoberta de dados (encontrar e acessar)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Coleção de dados	Sim	Sim	Sim	n/a	Sim	n/a	Sim
Gestão e organização de dados	Sim	Sim	n/a	n/a	Sim	Sim	Sim
Manipulação de dados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Avaliar e garantir a qualidade dos dados e fontes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Citação	Sim	n/a	n/a	n/a	n/a	Sim	n/a
Análise de dados básica	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Visualização de dados	Sim	Sim	n/a	Sim	Sim	Sim	Sim
Apresentação dos dados verbalmente	Sim	Sim	n/a	Sim	n/a	n/a	Sim
Interpretação de dados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Identificação de problemas mediante dados	Sim	Sim	Sim	Sim	n/a	n/a	n/a
Decisão baseada em dado (DDDM)	Sim	Sim	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim
Avaliação de decisões/conclusões com base em dados	Sim	Sim	n/a	n/a	n/a	n/a	Sim
Criação e uso de metadados	Sim	Sim	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Tempo de vida e reuso do dado	Sim	Sim	n/a	n/a	Sim	Sim	n/a
Compartilhamento de dados	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a
Preservação de dados	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim	Sim	n/a
Conversão de dados (de um tipo para outro)	Sim	Sim	Sim	Sim	n/a	Sim	Sim
Desenvolvimento de hipóteses	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim
Trabalhar com grandes conjuntos de dados	n/a	n/a	Sim	n/a	n/a	n/a	Sim
Identificar o impacto do dado na ciência e sociedade	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Sim	Sim

FONTE: Adaptado de Bonikowska, Sanmartin e Frenette (2019).

Outro ponto a destacar nos *frameworks* apresentados é que algumas competências são similares (análise de dados básica e interpretação de dados), complementares (decisão baseada em dado e avaliação de decisões/conclusões com base em dados), resultados de combinação (cultura de dados) ou não são competências em si, mas, sim, habilidades (SCALLON, 2015; HIPPOLD, 2019).

## 2.3 MODELOS DE MATURIDADE

Em 1984, o governo dos Estados Unidos solicitou ao Software Engineering Institute (SEI) que atendesse à necessidade de melhoria e padronização do desenvolvimento de *softwares* do Department of Defense (DoD). Isso porque o governo sempre foi o maior consumidor de *softwares*, porém as entregas não ocorriam no prazo, a qualidade era baixa e o custo, alto. O SEI, então, desenvolveu um *Capability Maturity Model* (CMM) ou modelo de maturidade (RAMANUJAN; KESH, 2004).

Os modelos de maturidade são capazes de responder a muitos desafios diferentes. Esses modelos fornecem informações para as organizações, a fim de abordar os problemas que enfrentam de maneira estruturada, fornecendo um ponto de referência para avaliar suas capacidades e um roteiro para melhorias (Caralli & Knight, 2012). Em outras palavras, os modelos de maturidade oferecem orientação através de um processo evolutivo, incorporando procedimentos para melhorar as atividades (Mettler & Rohner, 2009) (CARVALHO; PEREIRA; ROCHA, 2020, p. 436).

Apresentado o objetivo de um modelo de maturidade, demonstram-se, no Quadro 3, os três tipos de modelo.

QUADRO 3 – TIPOS DE MODELO DE MATURIDADE.

Tipo	Características
Descritivo	A aplicação deste modelo apenas permite identificar o nível que a organização se encontra. Não apresenta formas de melhorias da maturidade e não tem relações com o desempenho. É utilizado para avaliar o presente, a real situação da organização.
Prescritivo	O foco deste modelo é direcionado para o desempenho dos negócios, indica a forma para alcançar os próximos níveis de maturidade, propicia vantagens ao negócio ao estabelecer um roteiro para melhorias.
Comparativo	Consiste em um processo de busca das melhores práticas em todos os setores ou regiões. Um modelo desta natureza seria capaz de comparar as práticas semelhantes nas organizações, a fim de obter referência de maturidade dentro de indústrias diferentes. O modelo comparativo reconhecerá que níveis similares de maturidade de todos os setores podem não se traduzir em níveis semelhantes de valor do negócio. Embora este tipo de modelo seja visto como diferente, eles realmente representam fases evolutivas do ciclo de vida



<b>Tipo</b>	<b>Características</b>
	de um modelo. Para utilizar um modelo comparativo ele deve ser aplicado numa grande variedade de organizações, a fim de atingir os dados suficientes para que a comparação seja válida.

FONTE: Torres *et al.* (2015, p. 4).

No Quadro 4, são demonstradas as características mais importantes que um modelo de maturidade deve apresentar.

QUADRO 4 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS DE MATURIDADE.

<b>Característica</b>	<b>Descrição</b>
Objeto de avaliação de maturidade	Permitir a avaliação da maturidade de uma variedade de objetos diferentes. Na maioria das vezes, os objetos avaliados são tecnologias/sistemas, processos, pessoas/força de trabalho e gestão de recursos de projeto ou gestão do conhecimento.
Dimensão	São áreas de capacidade específicas que descrevem diferentes aspectos do objeto de avaliação de maturidade. Dimensões devem ser, de preferência, exaustivas e distintas. Cada dimensão de um modelo de maturidade é especificada por uma série de características (práticas, medidas ou ações) em cada nível.
Níveis	São arquetípicos da maturidade do objeto que é avaliado. Cada nível deve ter um conjunto de características distintas (práticas, as medidas ou ações por dimensão) que são empiricamente testáveis
Princípio da maturidade	Modelos de Maturidade podem ser contínuos ou completos. Os modelos contínuos permitem uma evolução em diferentes níveis, não apresentando a exigência de cumprir todos os elementos apresentados em cada nível, já o modelo completo exige que todos os elementos de um nível sejam alcançados.
Avaliação	A avaliação da maturidade pode ser realizada por métodos qualitativos (por exemplo, entrevistas) ou abordagens quantitativas (por exemplo, questionários com escala Likert).

FONTE: Raber, Winter e Wortmann (2012 *apud* TORRES *et al.*, 2015, p. 5).

Basicamente, um modelo de maturidade é composto por alguns estágios ou níveis de maturidade, partindo de um nível imaturo para um maduro e cada um distinguindo a capacidade do processo em relação ao que está sendo medido/controlado. Para que haja uma evolução da maturidade, é necessário que a organização cumpra o conjunto de atividades/metast contidas nas *Key Process Areas* (KPA's) ou principais áreas de processos (RAMANUJAN; KESH, 2004; SEI, 2010).

No modelo proposto pelo SEI (2010, p. 19-20), existem 22 KPA's, como a definição dos processos da organização, que tem como objetivo “fornecer subsídios para estabelecer e manter um conjunto utilizável de ativos de processo da organização e de padrões de ambiente de trabalho”; uma possível meta seria o desenvolvimento de um *template* para documentar os procedimentos de atendimento de solicitações.



Quando uma organização foca na melhoria exclusiva de uma ou mais KPAs, não dando ênfase ao sistêmico, desenvolve a sua capacidade. Por outro lado, ao olhar um caminho de melhoria sistêmica, utilizando conjuntos predefinidos das KPAs que caracterizam diferentes comportamentos organizacionais, desenvolve a sua maturidade (SEI, 2010).

Cada modelo possui uma quantidade de níveis. No Quadro 5, tem-se a comparação entre os níveis de capacidade e de maturidade propostos pelo SEI (2010).

QUADRO 5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE CAPACIDADE E DE MATURIDADE.

<b>Nível</b>	<b>Representação contínua Níveis de capacidade</b>	<b>Representação por estágios Níveis de maturidade</b>
Nível 0	Incompleto	Não se aplica
Nível 1	Executado	Inicial
Nível 2	Gerenciado	Gerenciado
Nível 3	Definido	Definido
Nível 4	Gerenciado quantitativamente	Gerenciado quantitativamente
Nível 5	Em otimização	Em otimização

FONTE: SEI (2010, p. 33).

No Quadro 6, é demonstrada a comparação entre os níveis de capacidade e de maturidade propostos pelo SEI (2010) na visão de processos.

QUADRO 6 – VISÃO DE PROCESSOS ENTRE OS NÍVEIS DE CAPACIDADE E DE MATURIDADE.

<b>Nível</b>	<b>Representação contínua Níveis de capacidade</b>	<b>Representação por estágios Níveis de maturidade</b>
Nível 0	Não é executado ou é executado parcialmente.	Não se aplica.
Nível 1	Satisfaz às metas específicas da área de processo, apoiando e viabilizando o trabalho necessário para produzir os produtos de trabalho.	<i>Ad hoc</i> e caótico.
Nível 2	Dispõe de infraestrutura adequada para apoiar o processo; planejados e executados de acordo com uma política; são monitorados, controlados e revisados; e são avaliados para verificar sua aderência em relação à descrição de processo.	Planejados e executados de acordo com uma política; são monitorados, controlados e revisados; e são avaliados para verificar sua aderência à descrição de processo.
Nível 3	Adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização e contribui com produtos de trabalho, medidas e outras informações de melhoria de processo para os ativos de processo da organização.	São bem caracterizados e entendidos; e são descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos.
Nível 4	Objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo.	Objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo.
Nível 5	Melhoria contínua do desempenho de processo por meio de melhorias	Melhoria contínua do desempenho de processo por meio de melhorias

Nível	Representação contínua Níveis de capacidade	Representação por estágios Níveis de maturidade
	incrementais e inovadoras de processo e de tecnologia.	incrementais e inovadoras de processo e de tecnologia.

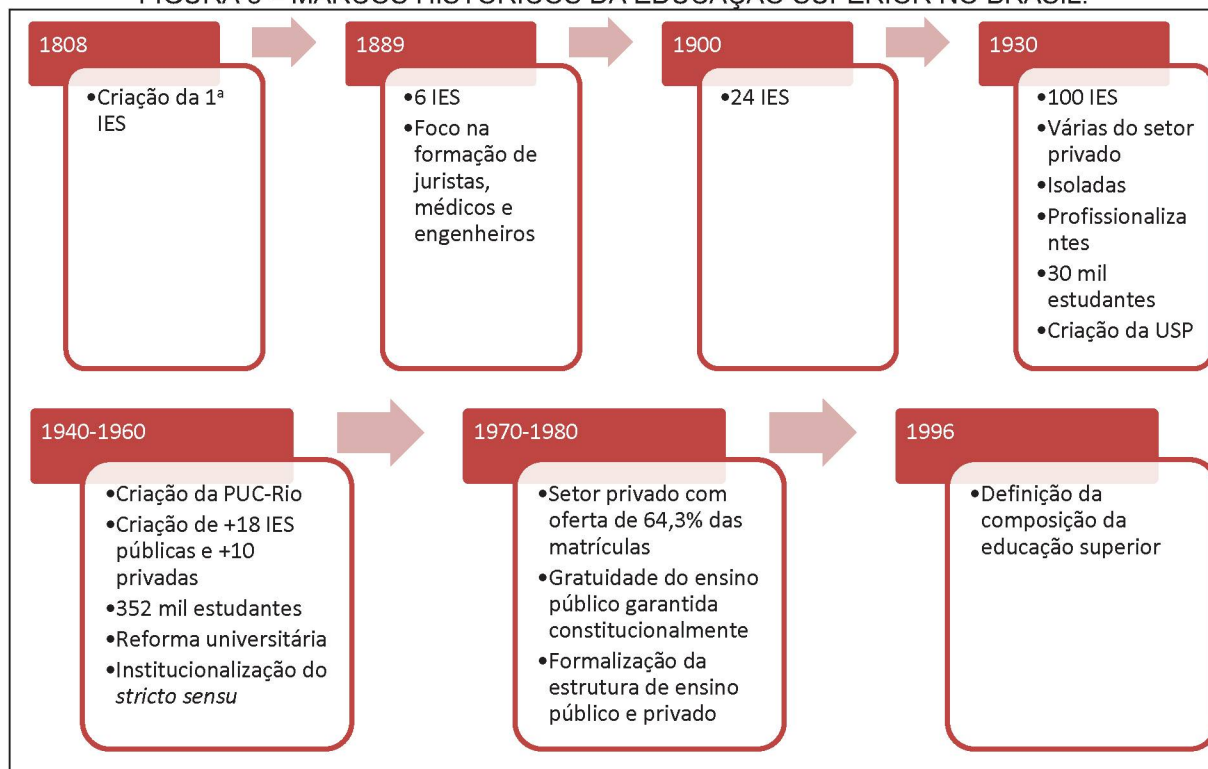
FONTE: O autor (2020).

Para o SEI (2010, p. 34), “tanto os níveis de capacidade como os níveis de maturidade fornecem maneiras para medir quanto as organizações podem melhorar e quanto elas efetivamente melhoram seus processos”.

## 2.4 EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL

Os portugueses, durante o período da colonização do Brasil, eram contrários à criação de IES. Somente com a transferência da corte portuguesa para o Brasil, as primeiras IES foram criadas, com o objetivo de suprir o quadro de profissionais da corte. Na Figura 3, são demonstrados os marcos desde a criação das primeiras instituições até a definição final da composição da educação superior (NEVES; MARTINS, 2016).

FIGURA 3 – MARCOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL.



FONTE: O autor (2020).

A educação superior, conforme o art. 44 da Lei nº 9.394/1996, é composta por cursos e programas, compreendendo os sequenciais por campo de saber, de graduação, de pós-graduação (mestrado, doutorado, especialização, aperfeiçoamento e outros) e de extensão (BRASIL, 1996). A diplomação da graduação é dividida em bacharelado, licenciatura e tecnólogos.

#### 2.4.1 Números da educação superior

Em 2018, o total de IES no Brasil era de 2.357 (299 públicas e 2.238 particulares); a quantidade de estudantes ingressantes nos cursos de graduação foi de 3,4 milhões (83,1% em instituições privadas e 16,9% em instituições públicas); e havia 37.962 cursos de graduação e 45 cursos sequenciais. Do ponto de vista da oferta de cursos, atualmente existem 217.737 ofertas ativas no Brasil, sendo a média de oferta de cursos de graduação de 2.865, de *lato sensu* de 4.960 e de *stricto sensu* de 239 (BRASIL, 2017; CAPES, 2018a; INEP, 2019).

A Tabela 8 lista as maiores e menores ofertas de cursos por área da educação superior.

TABELA 8 – MAIORES E MENORES OFERTAS DE CURSOS, POR ÁREA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR.

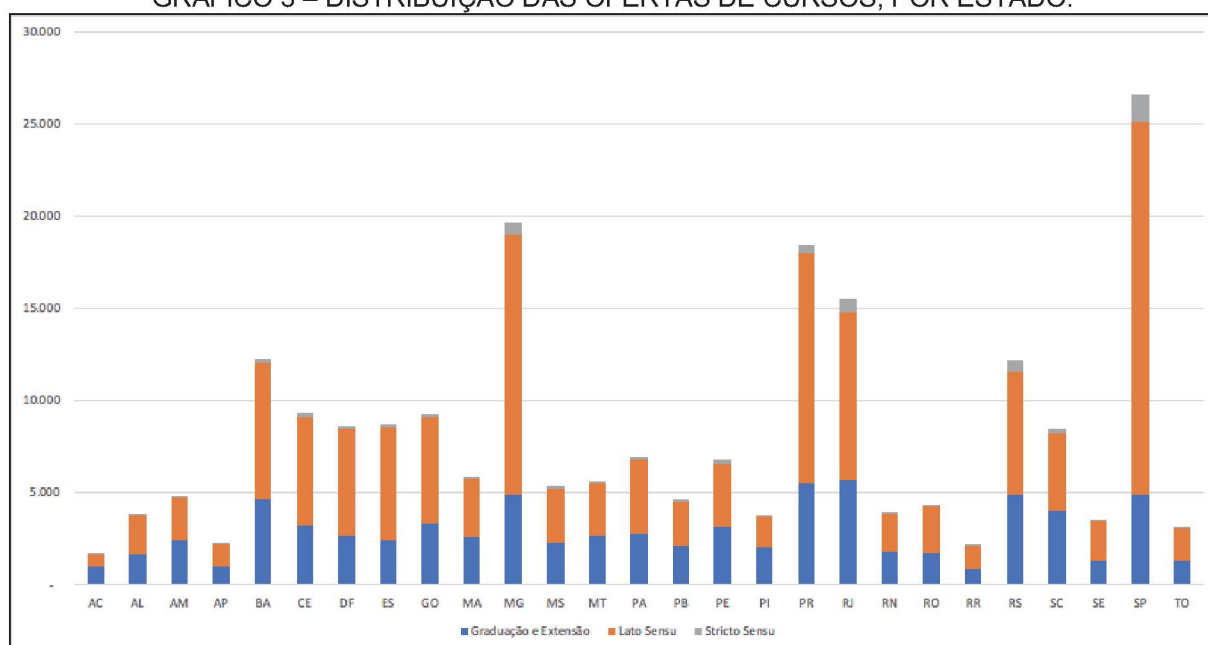
	<b>Graduação</b>		<b>Lato sensu</b>		<b>Stricto sensu</b>	
	<b>UF</b>	<b>Quant.</b>	<b>UF</b>	<b>Quant.</b>	<b>UF</b>	<b>Quant.</b>
Maior	RJ	5.731	SP	20.207	SP	1.506
Menor	RR	894	AC	610	AP	8

FONTE: O autor (2020).

NOTA: UF = unidade da federação.

A distribuição das ofertas de cursos por estado é demonstrada no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DAS OFERTAS DE CURSOS, POR ESTADO.



FONTE: O autor (2020).

A maior concentração de ofertas de cursos está na região Sudeste, com 70.457, e a menor, na região Norte, com 25.226. Na Tabela 9, é indicada a quantidade de ofertas de cursos e programas, por modalidade.

TABELA 9 – QUANTIDADE DE OFERTAS DE CURSOS, POR MODALIDADE.

Curso	IES pública		IES privada	
	Presencial	EAD	Presencial	EAD
Graduação	11.468	914	34.997	42.235
Lato sensu	3.527	627	93.235	15.685
Mestrado	2.931	0	533	0
Mestrado profissional	508	0	232	0
Doutorado	1.892	0	350	0
Doutorado profissional	2	0	2	0

FONTE: O autor (2020).

NOTA: EAD = educação a distância.

O curso com maior representatividade é o *lato sensu*, com 113.388 ofertas (54,14%), sendo que as instituições privadas oferecem 108.986 (96,12%) desse total. A menor representatividade é do *stricto sensu*, com 6.450 ofertas (3,08%), tendo as instituições públicas oferecido 5.333 (82,68%) desse total.

De acordo com o Inep (2019), em 2018, o número de estudantes concluintes de cursos de graduação foi de 1.264.288; desse montante, 1.004.986 (79,50%) eram originários de instituições privadas, enquanto 259.302 (20,50%), de instituições de ensino públicas.



Em 2018, o número de concluintes na rede pública aumentou 3,0%; já na rede privada a variação foi de 6,0%. No período de 2008 a 2018, a variação percentual do número de concluintes em cursos de graduação é maior na rede privada, com 49,0%; enquanto na pública esse crescimento foi de 32,3% (BRASIL, 2019, p. 30).

Em 2017, o número de estudantes concluintes de cursos de *stricto sensu* foi de 83.281, sendo 68.182 (81,87%) de instituições públicas, uma queda de 0,45% em relação ao ano anterior, e 15.099 (18,13%) de instituições privadas, um aumento de 0,45% em relação ao ano anterior (CAPES, 2018b). É possível perceber uma inversão ao comparar os percentuais de concluintes do *stricto sensu* com os da graduação.

Os dados sobre o *lato sensu* são de responsabilidade da própria instituição e não há um ação externa (órgãos reguladores) para controle, por isso não existem dados públicos a respeito (OECD, 2018).

#### 2.4.2 Cursos de graduação em Gestão da Informação

De acordo com o e-MEC (BRASIL, 2017), o curso de graduação em Gestão da Informação é ofertado em cinco IES, sendo quatro públicas (UFPR, UFPE, UFU e UFG) e uma particular (PUC-Campinas), em modalidade presencial e grau bacharelado. No Quadro 7, são apresentados outros dados dos cursos.

QUADRO 7 – DADOS DOS CURSOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO.

IES	Início	Situação	CC	CPC	Enade	IDD
UFPR	01/02/1999	Em atividade	-	4 (2012)	5 (2012)	4 (2009)
UFPE	16/02/2009	Em atividade	4 (2012)	SC	SC	-
UFU	10/03/2010	Em atividade	5 (2019)	-	-	-
UFG	02/08/2010	Em atividade	4 (2014)	-	-	-
PUC-Campinas	Não iniciado	Em extinção	-	-	-	-

FONTE: O autor (2020).

NOTAS: CC = conceito do curso. CPC = conceito preliminar do curso. Enade = Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. IDD = Indicador de diferença entre os desempenhos observado e esperado. SC = Sem conceito.

O curso ofertado pela UFPR é o mais antigo, com 20 anos, enquanto o mais novo é o ofertado pela UFG, com nove anos; o da PUC-Campinas não foi iniciado e está com a sua situação “em extinção”, significando que a IES solicitou descredenciamento voluntário perante o Ministério da Educação (MEC), por isso não possui nota nos indicadores citados (BRASIL, 2017).

Uma pesquisa por áreas da educação superior nas IES que ofertam cursos de graduação em Gestão da Informação indicou que apenas a UFPR e a UFG possuem cursos de especialização e somente a UFPR tem cursos de mestrado e doutorado, conforme demonstrado no Quadro 8.

QUADRO 8 – CURSOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO, POR ÁREA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR.

IES	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Fonte
UFPR	X	X	X	X	UFPR (2020)
UFPE	X				UFPE (2020)
UFU	X				UFU (2020)
UFG	X	X			UFG (2020)
PUC-Campinas	X				PUC-Campinas (2020)

FONTE: O autor (2020).

Para a UFPR (2020), o curso de Gestão da Informação capacita profissionais a promover “soluções de gestão e de tecnologia para identificação, coleta, tratamento, armazenamento, disseminação e geração de informação, nos níveis estratégico, tático e operacional nas organizações e como autônomo, interagindo com as demais profissões”. Por sua vez, o curso da UFPE (2020) prepara profissionais para atuar

nos processos de dinamização dos recursos de informação, diagnosticando, propondo soluções e implementando ações para os diversos usos do conhecimento. Pode atuar em toda e qualquer organização em que a informação é produzida, armazenada, recuperada e utilizada: indústrias, empresas públicas e privadas, instituições educacionais, editoras, agências de comunicação, ONGs, associações.

Na UFU (2020), o curso

tem como objetivo formar profissionais habilitados a fazer a interface entre os públicos que necessitam de informação organizada e os analistas de Sistemas de Tecnologia da Informação, capaz de questionar a realidade formulando problemas e, ao mesmo tempo, buscar soluções, utilizando o pensamento lógico, a criatividade e a análise crítica.

Já o papel do graduado do curso da UFG (2020) é “identificar, planejar, implementar e avaliar produtos e serviços informacionais, e ser o elo entre gestão e tecnologia”.

A página institucional do curso da PUC-Campinas não possui nenhuma informação, portanto não foi possível identificar o objetivo do curso na capacitação de seus estudantes.

Este trabalho, dados os pontos comuns dos cursos, entende que a proposta da Gestão da Informação é atuar em toda e qualquer organização em que a informação é produzida, armazenada, recuperada e utilizada, gerando interface entre os públicos (níveis operacionais, táticos e estratégicos) dessas organizações que necessitam de informação organizada mediante soluções de gestão e tecnologia aplicadas nos processos dos recursos de informação (identificação, coleta, tratamento, armazenamento e disseminação) para os diversos usos do conhecimento.

#### 2.4.3 Análise de currículos dos cursos da educação superior

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), normatizando a formação dos estudantes com um viés generalista, crítico, humanista e reflexivo, sendo seus vários níveis de atuação orientados por princípios éticos. De acordo com o Inep (2006, p. 11), é de responsabilidade da IES “a referência das ações e decisões de um determinado curso em articulação com a especificidade da área de conhecimento no contexto da respectiva evolução histórica do campo de saber”, por meio do Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

Desse documento de orientação acadêmica constam, dentre outros elementos: conhecimentos e saberes considerados necessários à formação das competências estabelecidas a partir do perfil do egresso; estrutura e conteúdo curricular; ementário; bibliografias básica e complementar; estratégias de ensino; docentes; recursos materiais; serviços administrativos; serviços de laboratórios; e infra-estrutura de apoio ao pleno funcionamento do curso (INEP, 2006, p.11).

Elemento constitutivo do PPC, o currículo é a integração dos processos de ensinar e de aprender em determinado tempo e contexto, garantindo a identidade do curso e o respeito à diversidade (INEP, 2006). A própria definição aceita a influência do tempo, entendendo a sua atualização conforme as necessidades internas e/ou externas, e sua análise visa a conhecer a situação do ensino no país e à melhoria contínua da qualidade do ensino.

A análise curricular origina-se de um propósito, a exemplo da identificação da formação do estudante, analisando o enfoque teórico (uni ou multiteórico), conteúdo das disciplinas e função do estágio supervisionado; da comparação das exigências do mercado de trabalho em relação às ementas das disciplinas; da comparação de novas



técnicas/tecnologias em relação ao currículo tradicional; e da comparação entre IES (CALAIS; PACHECO, 2001; GOMES *et al.*, 2009; RICHARTZ *et al.*, 2012). Esse propósito influencia diretamente a forma de realizar a análise. Para o enfoque teórico e comparação entre IES, são analisadas a bibliografia e as ementas das disciplinas; para as demais, são identificados termos representativos (tecnologia, técnica, habilidades exigidas em anúncios de emprego ou cursos ou organizações certificadoras) e procura-se reconhecê-los nas ementas das disciplinas (CALAIS; PACHECO, 2001; GOMES *et al.*, 2009; RICHARTZ *et al.*, 2012; HIDAYAT *et al.*, 2015; GROVER; REINICKE; CUMMINGS, 2016).

O currículo implica a consideração dos resultados dos processos de avaliação do curso pelo Inep, sendo necessária sua análise periódica. Os resultados identificam sequências de padrões de aprendizagem, a não capacitação em alguma necessidade de mercado ou exigência de órgão regulamentador e o cumprimento da missão de ensino (INEP, 2006; RICHARTZ *et al.*, 2012; HIDAYAT *et al.*, 2015; GROVER; REINICKE; CUMMINGS, 2016). Um instrumento balizador do propósito da análise curricular são as próprias DCN, podendo o avaliador validar se o currículo do curso atende às instruções para composição do perfil e competências esperadas dos egressos, organização dos projetos e atividades dos cursos, avaliação e corpo docente (BRASIL, 1996).

## 2.5 MODELOS DE MATURIDADE E ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

Conforme demonstrado anteriormente, não foi identificada nenhuma pesquisa que focasse especificamente modelos de maturidade em alfabetização em dados. Portanto, serão apresentados os estudos dos documentos elegíveis para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 2.5.1 *Framework* para desenvolvimento de currículo

Von Konsky, Miller e Jones (2016) relatam em seu projeto de pesquisa o papel do *Skills Framework for the Information Age* (SFIA) no desenho e gerenciamento do currículo de cursos de *Information and Communications Technology* na Austrália. Foram utilizados grupos focais em quatro capitais australianas, compostos por representantes da indústria, acadêmicos, profissionais e representantes do governo.



Os participantes, durante os grupos focais, utilizaram com sucesso o SFIA para caracterizar as habilidades e níveis de responsabilidade associados ao perfil profissional esperado dos recém-formados. Isso foi possível com o uso de um modelo de nomenclatura de referência comum, que forneceu uma estrutura de comunicação entre os participantes, resultando em uma concordância das habilidades necessárias para a prática profissional.

Grover, Reinicke e Cummings (2016) examinaram o currículo dos programas de Tecnologia da Informação, com foco especial na segurança da informação, porque ela se tornou um tópico cada vez mais importante e alguns dos graduados provavelmente atuarão profissionalmente com esse tema. A pesquisa avaliou os programas de graduação em Tecnologia da Informação da Universidade da Carolina do Norte, tendo sido selecionados termos sobre o assunto por um docente da área e um profissional, validados nos corpos de conhecimento das certificações mais pedidas em anúncios de emprego. Foi identificado que os cursos abordam a maioria dos conhecimentos necessários nos exames de certificação de segurança de nível básico, uma vez que são generalistas; no entanto, os estudantes falhariam em exames de certificação mais técnicos. Recomendaram o desenvolvimento de uma linha com ênfase na aprendizagem mais técnica.

Por fim, Hidayat *et al.* (2015) desenvolveram um currículo baseado no empreendedorismo, utilizando o *balanced scorecard*, na School of Business e no Nobel da Indonésia, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi. Durante a análise e aplicação do *balanced scorecard*, foram identificadas quatro competências centrais: aprendizado e crescimento; processos de negócios internos; o cliente; e finanças, as quais foram desdobradas em habilidades e distribuídas nas disciplinas do curso.

### 2.5.2 Docentes e a alfabetização em dados

Mandinach e Gummer (2016) desenvolveram um *framework* conceitual identificando os conhecimentos, habilidades e disposições específicos que os docentes precisam para usar os dados de maneira eficaz e responsável. Inicialmente, as pesquisadoras acreditavam que cursos de especialização poderiam suprir a falta de conhecimento dos docentes no uso e produção de dados na prática docente, porém ficou claro que é necessária a introdução do aprendizado durante os cursos de formação. O *framework* proposto possui cinco competências centrais: identificação de

problemas; uso de dados; transformação de dados em informação; transformação de informação em decisão; e avaliação dos resultados.

McCoy e Shih (2016) apresentam os resultados do estudo de caso de um curso que faz uso do tema “*Educational Data Science (EDS)*” em uma universidade do Centro-Oeste dos Estados Unidos. Na literatura de EDS, os docentes são atores que apenas consomem dados já processados e analisados; no estudo de caso, eles receberam acesso a dados institucionais e tecnologias de análise de dados, a fim de explorar questões relacionadas à sua sala de aula e ambientes departamentais. Foram identificadas dificuldades no acesso aos dados (devido às restrições de segurança) e nas competências da alfabetização em dados, como análise e visualização. Os participantes estavam motivados a participar para responder a questões referentes a *learning analytics* e *academic analytics*, tendo sido evidenciada a importância de incentivar projetos de análise orientados aos docentes.

Por sua vez, Mandinach e Jimerson (2016) realizaram uma revisão dos artigos publicados na *Teaching and Teacher Education* (60) que abordavam o tema “docentes e alfabetização em dados”. A análise evidenciou que existem diferenças reais na forma como o currículo é estruturado e os professores são preparados, sendo necessário entender até que ponto pesquisar o uso do dado é importante em relação à amplitude do tema e definir o que significa um docente ser alfabetizado em dados, além da introdução à segurança da informação nas instituições de ensino.

### 2.5.3 Alfabetização em dados e a instituição de ensino

Lam (2018) apresenta a implementação e resultados da aplicação do seu *framework* orientado a dados, chamado CAT (*collect, analyze, triangulate, and act*), como uma ferramenta pedagógica. O *framework* foi desenvolvido a partir de pesquisa da literatura e experiência do autor sobre trabalho em grupo, com o objetivo de superar os desafios de distribuição desigual de trabalho, níveis desiguais de aprendizado e percepções de justiça. Após o treinamento, foram utilizados métodos mistos, incluindo questionário e uma série de entrevistas, para identificar a percepção dos líderes sobre a eficiência do *framework*. Os resultados demonstraram que apelar aos dados utilizando o *framework* foi útil no gerenciamento da equipe (ajudou na precisão das avaliações por pares, autorreflexão e persuasão dos membros de equipe), porém apresenta limitações no gerenciamento de conflitos.

Para Fontichiaro e Oehrli (2016), os estudantes entendem que os dados são uma ferramenta poderosa de comunicação e que a falta do entendimento desses dados mina o sucesso profissional e pessoal, sendo esperada deles fluência em dados; entretanto, os alunos recebem pouca orientação para que haja fluência na interpretação de textos e números. As autoras entendem que os bibliotecários (sendo profissionais interdisciplinares) podem auxiliar os discentes a adquirir as competências de alfabetização em dados, desenvolvendo a compreensão e avaliação crítica de dados em casa, na escola e na vida. Um exemplo é a alta exposição a influenciadores ou criadores de conteúdo *on-line*, podendo os estudantes alfabetizados em dados identificar a relevância, autoria, propaganda e posicionamento sobre um assunto considerando questões contratuais.

#### 2.5.4 Cultura de dados

Van den Homberg e Sussha (2018) desenvolveram e avaliaram um *framework* que auxilia na criação de um ecossistema em dados que possa identificar dados, além das estatísticas oficiais, que enriqueçam os relatórios sobre *Sustainable Development Goals* (SDGs). O *framework* possui cinco dimensões: atores, fornecimento de dados, infraestrutura de dados, demanda de dados e governança do ecossistema de dados, e sua aplicação no ecossistema de dados de Malawi possibilitou o mapeamento das partes interessadas, transações de dados, ferramentas, recursos e cenário das interdependências. Não dependendo apenas dos dados oficiais, o *framework* respondeu à necessidade de mapear os atores que mantêm dados potencialmente úteis, avaliar a qualidade e o custo de obter esses dados para que possam ser utilizados para enriquecer os SDGs.



### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é identificada, quanto aos objetivos, como exploratória, ao abordar a caracterização das matrizes curriculares dos cursos de graduação das IES brasileiras sob a óptica da alfabetização em dados. Quanto aos procedimentos técnicos, foram utilizados o estudo bibliográfico, para identificar o estado da arte, e o estudo de campo, para coleta e análise dos dados da amostra. Sua natureza é aplicada, por utilizar um modelo para validação, e sua abordagem é qualitativa, por realizar a coleta e a análise das disciplinas das matrizes curriculares (GIL, 2002; SILVA; MENEZES, 2005).

Para sua realização, foram executados os passos descritos no Quadro 9.

QUADRO 9 – PASSOS PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.

Id	Descrição	Motivador	Resultado
1	Pesquisa na base de periódicos	Identificar trabalhos já desenvolvidos sobre o tema.	Nenhum trabalho encontrado.
2	Escolha do campo de saber da educação superior	Delimitar o objeto de estudo.	Escolha do campo de saber da graduação, por ter mais disciplinas obrigatórias, resultando em maior homogeneidade no conhecimento do estudante.
3	Escolha do curso de graduação	Escolher a amostra.	O curso de Gestão da Informação foi escolhido ao relacionar o perfil do profissional a ser formado com as competências da alfabetização em dados.
4	Desenvolvimento do modelo	Adquirir um instrumento de avaliação.	Modelo criado com base no <i>framework</i> desenvolvido por Mandinach e Gummer (2016) para capacitação docente.
5	Aplicação do instrumento	Validar a efetividade do modelo.	Observação, coleta e interpretação dos dados e análise dos resultados.
6	Considerações finais	Considerações acerca da pesquisa e alinhamento aos objetivos.	Descrito nos próximos capítulos.

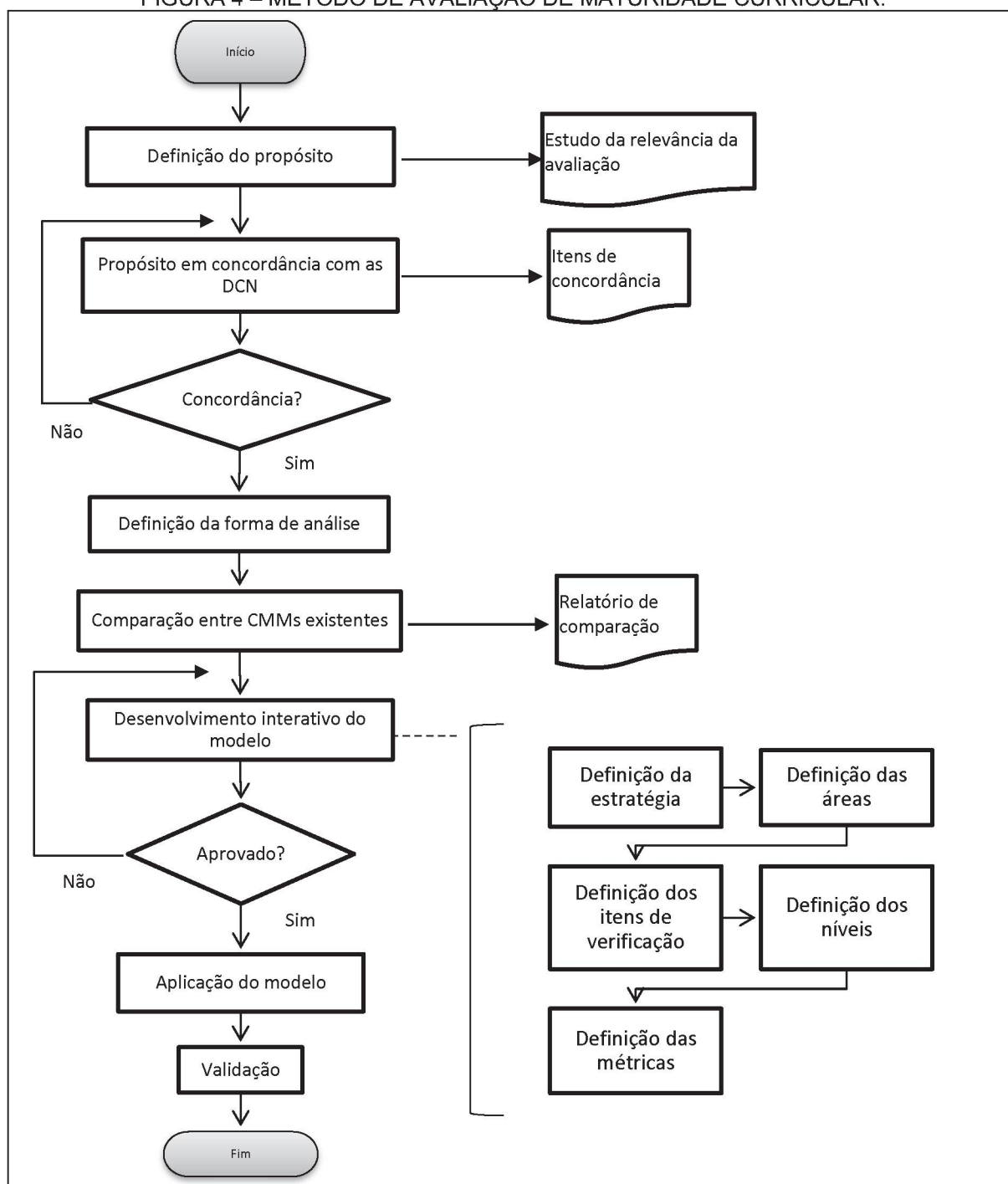
FONTE: O autor (2020).

#### 3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

O método proposto nesta pesquisa é ilustrado na Figura 4, contendo elementos de análise curricular, DCN e modelo de maturidade.



FIGURA 4 – MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE CURRICULAR.



FONTE: O autor (2020).

O modelo proposto inicia-se pela **definição do propósito** que regerá a motivação da análise curricular, podendo ser pelo viés da formação do estudante (conteúdo das disciplinas, função do estágio supervisionado e exigências do mercados de trabalho), novas técnicas/tecnologias de ensino ou posicionamento de mercado entre IES (CALAIS; PACHECO, 2001; GOMES *et al.*, 2009; RICHARTZ *et al.*, 2012). O propósito deve ser sustentado pela **concordância com as DCN** ou com

o PPC (no caso de o curso não possuir DCN). A verificação deve ocorrer identificando as disposições do perfil e competências esperadas do egresso, da organização do curso de graduação, da gestão da aprendizagem do curso, da avaliação das atividades, da metodologia de ensino, da interação com o mercado de trabalho e do corpo docente (BRASIL, 2019). O produto resultante deve ser um relatório com a definição do propósito e os itens de concordância.

O propósito influencia diretamente a **definição da forma de análise**. As mais comuns são: análise da bibliografia; análise das ementas das disciplinas; e identificação de termos representativos (tecnologia, técnica, habilidades exigidas em anúncios de emprego ou cursos ou organizações certificadoras) na formação do estudante (CALAIS; PACHECO, 2001; GOMES *et al.*, 2009; RICHARTZ *et al.*, 2012; HIDAYAT *et al.*, 2015; GROVER; REINICKE; CUMMINGS, 2016). Todos os próximos passos são referentes ao desenvolvimento do modelo de maturidade, que foi baseado no modelo proposto por Becker, Knackstedt e Pöppelbuss (2009), disponível no Anexo A, e nas definições do SEI (2010).

A **comparação entre CMMs existentes** é feita identificando a mescla, exclusão, inclusão, atualização e alteração das áreas, itens de verificação, descrições e glossário, gerando um relatório contendo a comparação, quando há. Após esta, é preciso escolher o tipo de modelo (descritivo, prescritivo e comparativo), a estratégia de desenvolvimento (criação ou aprimoramento) e o princípio da maturidade (contínuo ou completo), concluindo a **definição da estratégia**.

Ao **determinar uma área**, é necessário que ela descreva diferentes aspectos do objeto de avaliação de modo exaustivo e distinto, enquanto o **item de verificação** deve ser um conjunto de características distintas e empiricamente testáveis. A quantidade de níveis de maturidade segue a regra de cinco níveis para modelos de capacidade e quatro níveis para modelos de maturidade; portanto, no momento da **definição dos níveis**, é preciso se ater a essa regra.

O **estabelecimento das métricas** e a **avaliação** podem ser realizados por meio de abordagens qualitativas (entrevistas) ou quantitativas (questionário com escala Likert) e a **aplicação do modelo** pode ser manual ou automatizada.

### 3.2 APLICAÇÃO DO MODELO

O propósito da avaliação curricular está embasado na pergunta de pesquisa deste trabalho, portanto o modelo proposto foi aplicado nos currículos dos cursos de Gestão da Informação extraídos, no dia 23 de setembro de 2020, dos sítios eletrônicos de cada curso, conforme Quadro 10. É importante ressaltar que apenas as disciplinas obrigatórias foram analisadas.

QUADRO 10 – PESQUISA PELO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO NOS SÍTIOS ELETRÔNICOS INSTITUCIONAIS.

IES	Caminho	Ano	Quant. disciplinas	Ementas	Contato
UFG	<a href="https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/74/o/PPC_GI.pdf">https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/74/o/PPC_GI.pdf</a>	2013	40	Sim	Sim
UFPE	<a href="https://www.ufpe.br/documents/39179/0/Perfil_103.2.pdf/a5e74b1b-c00e-4b15-8b66-bae8610efb55">https://www.ufpe.br/documents/39179/0/Perfil_103.2.pdf/a5e74b1b-c00e-4b15-8b66-bae8610efb55</a>	2020	44	Sim	Sim
UFPR	<a href="http://www.sociaisaplicadas.ufpr.br/portal/decigi/matriz-curricular/">http://www.sociaisaplicadas.ufpr.br/portal/decigi/matriz-curricular/</a>	2014	69	Sim	Sim
UFU	<a href="http://www.fagen.ufu.br/sites/fagen.ufu.br/files/filefield_paths/projeto_pedagogico_revisado_final_2013.pdf">http://www.fagen.ufu.br/sites/fagen.ufu.br/files/filefield_paths/projeto_pedagogico_revisado_final_2013.pdf</a>	2013	46	Sim	Sim

FONTE: O autor (2020).

Inicialmente, houve a intenção de fazer uma comparação entre a ementa e o programa, tendo sido solicitados às IES os programas das disciplinas, mas apenas a UFPR disponibilizou tal conteúdo. O propósito da análise está de acordo com a descrição do perfil e competências esperadas do egresso nas DCN (BRASIL, 2019) e, para a identificação das competências, foi realizada a análise das ementas das disciplinas nos currículos adquiridos. O procedimento é demonstrado no Quadro 11.

QUADRO 11 – PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DAS EMENTAS.

Id	Descrição	Exemplo
1	Descrição completa da competência	Segurança de dados
2	Descrição parcial da competência	Segurança de
3	Descrição completa da habilidade	Definir política de segurança
4	Descrição parcial da habilidade	Política de segurança Definir política

FONTE: O autor (2020).

Caso fosse identificado o termo de pesquisa na ementa ou no nome da disciplina, validou-se com a descrição da competência e das habilidades no glossário. Para comparar os modelos existentes, foram utilizados: quantidade de áreas, quantidade de itens de verificação, princípio da maturidade, tipo de modelo, quantidade de níveis de maturidade e completude do modelo (descrições e glossários).

A métrica adotada foi a identificação da recorrência da habilidade ou competência nos períodos do currículo. A pulverização, no currículo, dos níveis de progressão de uma habilidade ou competência auxilia o estudante a dominá-la para que possa mobilizar diversos recursos de forma integrada em diversas situações (SCALLON, 2015). No Quadro 12, são apresentados os intervalos e o nível de maturidade.

QUADRO 12 – RECORRÊNCIA E NÍVEIS DE MATURIDADE.

<b>Recorrência (períodos)</b>	<b>Maturidade</b>
< 3	Nível 1
3	Nível 2
4	Nível 3
> 4	Nível 4

FONTE: O autor (2020).

A métrica de avaliação foi a recorrência da habilidade ou competência nos períodos do currículo do curso. Quanto mais a habilidade fosse distribuída ao longo do curso, maior seria a sua maturidade. Foram computados apenas uma vez os casos em que mais de uma disciplina continha a mesma habilidade no mesmo período.

A maturidade da competência foi o nível que obteve maior ocorrência dentro de suas habilidades, enquanto a maturidade do currículo foi o nível que obteve maior ocorrência como um todo. Em caso de empate, para qualquer cenário, o maior nível de maturidade foi escolhido.

A avaliação do modelo foi realizada por meio de uma enquete (Apêndice B) enviada aos egressos dos cursos, sendo a aplicação por meio de um formulário eletrônico.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados conforme os passos do método de avaliação de maturidade curricular proposto na Figura 4.

### 4.1 PROPÓSITO, CONCORDÂNCIA E FORMA DE ANÁLISE

O estudo da relevância da avaliação foi apresentado na seção que abordou o problema de pesquisa, dando-se a concordância entre as DCN (BRASIL, 2019) e o propósito da análise curricular (relevância) por meio dos artigos e incisos apresentados no Quadro 13.

QUADRO 13 – CONCORDÂNCIA COM AS DCN.

<b>Artigo</b>	<b>Inciso(s)</b>
3º	II, III, IV, V e VIII
4º	VII
7º	III
11	I e II

FONTE: O autor (2020).

Os respectivos incisos do art. 3º abordam o perfil do egresso sob a perspectiva da competência em resolução de problemas, suas inter-relações com outros aspectos organizacionais e impactos ao longo do tempo; estudo de viabilidade na aplicação de tecnologias e técnicas analíticas e quantitativas na análise de dados; e compartilhamento de ideias e conclusões por intermédio de evidências e dados, de forma ética.

O inciso do art. 4º aborda a organização do curso sobre o processo de autoavaliação, contemplando instrumentos de avaliação das competências desenvolvidas e respectivos conteúdos. Apesar de o instrumento proposto neste estudo não abordar a autoavaliação, ele abre caminho no mapeamento das competências necessárias ao perfil do egresso. O inciso do art. 7º trata da gestão da aprendizagem do curso, indicando a necessidade de atualização do currículo e do PPC quando identificadas lacunas de aprendizagem, enquanto os incisos do art. 11 abordam a revisão periódica das competências definidas para os egressos, consultando o ambiente externo à IES.

A identificação das habilidades e competências da alfabetização em dados deu-se pela análise das ementas das disciplinas dos currículos adquiridos.

## 4.2 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MATURIDADE

Na seção referente à justificativa, foi demonstrado que não há nenhum documento do tipo artigo ou revisão que apresente algum modelo de maturidade em alfabetização em dados.

### 4.2.1 Comparação entre CMMs existentes e estratégia de desenvolvimento

Como não há mais de um modelo, optou-se por fazer a comparação entre o modelo de Sternkopf e Mueller (2018), apresentado na *51st Hawaii International Conference on System Sciences*, e o proposto neste estudo (Quadro 14).

QUADRO 14 – COMPARATIVO ENTRE CMM

Item	Sternkopf e Mueller (2018)	O autor (2020)
Quantidade de áreas	11	11
Quantidade de itens de verificação	n/i	57
Níveis de maturidade	4	4
Tipo de modelo	Descritivo	Descritivo
Princípio da maturidade	n/i	Contínuo
Glossário dos itens de verificação	Não	Sim
Descrição das áreas	Não	Sim
Validação do modelo	Não	Sim
Métrica de avaliação	Não	Sim

FONTE: O autor (2020).

O desenvolvimento do modelo ocorreu por meio do aprimoramento das áreas ou dimensões (atualizações e inclusões), baseado nas descrições das competências das pesquisas estudadas; inclusão da descrição de cada área; inclusão do desdobramento das áreas em habilidades; inclusão do glossário das habilidades; definição dos níveis de maturidade; inclusão da descrição dos níveis de maturidade; e apresentação do modelo final.

### 4.2.2 Definição das áreas

As áreas do modelo são apresentadas no Quadro 15, sendo os valores da coluna “Situação” interpretados como uma área **Mantida**, **Aprimorada** ou **Removida** do modelo de referência e **Nova**, quando inexistente nele.

QUADRO 15 – ÁREAS DO MODELO DE MATURIDADE.

Área	Situação	Fonte	Descrição
Cultura de dados	R	Hippold (2019)	Entende-se que esta área é resultado do desenvolvimento de todas as outras, pois promove uma nova mentalidade, que conduz os estudantes a um novo conjunto de comportamentos pela explicação de como os dados influenciam diferentes estilos de tomada de decisão.
Segurança de dados	M	Mark <i>et al.</i> (2012); Mandinach e Gumer (2016)	Desenvolver o planejamento e execução de políticas e procedimentos que atendam a requisitos regulatórios internos ou externos, nos ativos de dados e informações.
Problemas e hipóteses	A	Mandinach e Gummer (2016); Qin e D'Ignazio (2010)	Identificar a aprendizagem da articulação de problemas teóricos ou práticos e a criação de hipóteses.
Encontrar dados	M	Mark <i>et al.</i> (2012); Mandinach e Gumer (2016)	Capacidade de localizar os dados necessários para resolver um problema.
Obter dados	M	Mandinach e Gumer (2016)	Conhecimento de como os dados são armazenados, disponibilizados e recuperados e navegar em vários sistemas de dados.
Verificar	R	Sternkopf e Muller (2018)	No modelo original, esta área aborda conceitos de qualidade de dados, por isso foi criada uma área com essa competência.
Limpar	R	Sternkopf e Muller (2018)	No modelo original, esta área aborda conceitos de qualidade de dados, por isso foi criada uma área com essa competência.
Qualidade de dados	N	Mark <i>et al.</i> (2012)	Sinônimo de qualidade da informação; sua falta resulta em informações imprecisas e resultados com baixo índice de confiabilidade.
Manipular dados	N	Mandinach e Gumer (2016)	Apesar da existência de uma infinidade de dados, nem todos já foram produzidos. A geração de dados a partir dos existentes promove uma melhoria no processo de análise e decisão.
Armazenar dados	N	Mandinach e Gumer (2016)	Conhecimento de como os dados são armazenados e disponibilizados. Cada vez mais, eles são armazenados em formatos eletrônicos para acesso e análise fáceis e seguros.
Analisar dados	M	Turban <i>et al.</i> (2009)	Capacidade de aplicar técnicas matemáticas ou da tecnologia da informação, objetivando a descoberta de padrões e regras que podem ser usados para suportar a tomada de decisão.
Visualizar dados	M	Turban <i>et al.</i> (2009)	Capacidade de conversão de dados para fornecimento de uma visão abrangente e visual por componentes gráficos ou relatórios.
Comunicar dados	M	Knaflic (2018)	Capacidade de conduzir a comunicação de forma concisa e exata entre o público e os dados que se deseja apresentar.
Avaliar e interpretar dados	M	Turban <i>et al.</i> (2009)	Capacidade de converter dados brutos em informação que suporta o processo decisório.

FONTE: O autor (2020).

O modelo possui 11 áreas, sendo sete mantidas, uma aprimorada, três removidas e três novas. A área originalmente definida como “faça uma



pergunta/defina”, do modelo de Sternkopf e Mueller (2018, p. 5051), foca-se no descobrimento de significado por meio da formulação de perguntas, porém de forma vaga, como “falta de capacidade de formular perguntas para encontrar respostas significativas nos dados”. Para dar mais objetividade e direcionamento ao desenvolvimento da competência, ela foi aprimorada para “problemas e hipóteses”.

#### 4.2.3 Definição dos itens de verificação

Para fim de contextualização, as áreas do modelo equivalem às competências da alfabetização em dados e os itens de verificação, às habilidades que compõem as competências – de acordo com Scallon (2015), competência é um conjunto de habilidades. O modelo completo é apresentado no Quadro 16.

QUADRO 16 – ITENS DE VERIFICAÇÃO DO MODELO.

Nº	Habilidade	Fonte
<b>Segurança de dados</b>		
1	Determinar requisitos de dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
2	Definir política de segurança	Mark <i>et al.</i> (2012)
3	Definir padrões de segurança	Mark <i>et al.</i> (2012)
4	Gerir acesso aos dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
5	Criar níveis de confidencialidade da informação	Mark <i>et al.</i> (2012); Mandinach e Gumer (2016); Sternkopf e Muller (2018)
<b>Problemas e hipóteses</b>		
6	Identificar problemas	Mandinach e Gumer (2016); Sternkopf e Muller (2018)
7	Explicar problemas	Mandinach e Gumer (2016); Sternkopf e Muller (2018)
8	Criar hipóteses	Mandinach e Gumer (2016); Sternkopf e Muller (2018)
9	Testar hipóteses	Mandinach e Gumer (2016); Sternkopf e Muller (2018)
<b>Encontrar dados</b>		
10	Analisar requisitos da informação	Mark <i>et al.</i> (2012)
11	Identificar possíveis fontes de dados	Mandinach e Gumer (2016)
12	Entender os propósitos de diferentes fontes de dados	Mandinach e Gumer (2016)
13	Triangular entre várias fontes de dados	Mandinach e Gumer (2016)
14	Conhecer técnicas de pesquisa de fontes de dados	Sternkopf e Muller (2018)
<b>Obter dados</b>		
15	Automatizar coleta	Mark <i>et al.</i> (2012); Sternkopf e Muller (2018)
16	Obter dados	Sternkopf e Muller (2018)
<b>Qualidade de dados</b>		
17	Definir requisitos de qualidade	Mark <i>et al.</i> (2012); Sternkopf e Muller (2018)
18	Analisar e avaliar qualidade do dado	Mark <i>et al.</i> (2012); Sternkopf e Muller (2018); Mandinach e Gumer (2016)
19	Definir métricas de qualidade	Mark <i>et al.</i> (2012);



		Sternkopf e Muller (2018)
20	Testar e validar requisitos	Mark <i>et al.</i> (2012)
21	Configurar e avaliar os níveis de qualidade	Mark <i>et al.</i> (2012)
22	Medir e monitorar a qualidade	Mark <i>et al.</i> (2012); Sternkopf e Muller (2018)
23	Limpar e corrigir	Mark <i>et al.</i> (2012); Sternkopf e Muller (2018); Mandinach e Gumer (2016)
24	Monitorar procedimentos e desempenhos	Mark <i>et al.</i> (2012)
<b>Manipular dados</b>		
25	Transformar dados	Mark <i>et al.</i> (2012); Castro e Ferrari (2016)
26	Selecionar atributos	Castro e Ferrari (2016)
27	Compreender atributos	Castro e Ferrari (2016)
28	Reduzir número de dados	Castro e Ferrari (2016)
29	Aplicar discretização	Castro e Ferrari (2016)
30	Aplicar padronização	Castro e Ferrari (2016)
31	Aplicar normalização	Castro e Ferrari (2016)
<b>Armazenar dados</b>		
32	Analisar requisitos da informação	Mark <i>et al.</i> (2012)
33	Desenvolver modelos conceituais de dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
34	Desenvolver modelos lógicos de dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
35	Desenvolver modelos físicos de dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
36	Projetar banco de dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
37	Migrar e converter dados	Mark <i>et al.</i> (2012)
<b>Analisar dados</b>		
38	Reconhecer padrões	Turban <i>et al.</i> (2009)
39	Aplicar análise preditiva	Turban <i>et al.</i> (2009)
40	Aplicar regressão	Turban <i>et al.</i> (2009)
41	Aplicar IA	Turban <i>et al.</i> (2009)
42	Aplicar análise estatística	Turban <i>et al.</i> (2009)
43	Aplicar análise de variância	Turban <i>et al.</i> (2009)
<b>Visualizar dados</b>		
44	Criar <i>dashboards</i>	Turban <i>et al.</i> (2009)
45	Conhecer ferramentas de visualização de dados	Turban <i>et al.</i> (2009)
46	Desenvolver relatórios	Turban <i>et al.</i> (2009)
47	Conhecer componentes visuais	Turban <i>et al.</i> (2009); Knafllic (2018)
<b>Comunicar dados</b>		
48	Identificar público-alvo	Knafllic (2018)
49	Interagir com o público	Knafllic (2018)
50	Conhecer mecanismos de comunicação	Knafllic (2018)
51	Apresentar dados	Knafllic (2018)
<b>Avaliar e interpretar dados</b>		
52	Desenvolver BI	Turban <i>et al.</i> (2009)
53	Conhecer indicadores-chave de desempenho	Turban <i>et al.</i> (2009)
54	Criar significado	Choo (2003)
55	Interpretar os dados	Choo (2003)
56	Selecionar os dados	Choo (2003)
57	Rever os dados	Choo (2003)

FONTE: O autor (2020).

#### 4.2.4 Definição dos níveis de maturidade

Foram mantidas a quantidade e a nomenclatura dos níveis de maturidade utilizados por Sternkopf e Mueller (2018), porém a sua descrição foi adaptada para esta pesquisa, sendo eles:

- a) **Incerteza:** não é possível identificar nos currículos competências da alfabetização em dados. Apresentam interesse em dados e trabalhar digitalmente, mas não têm certeza sobre as diferentes etapas existentes ao trabalhar com dados.
- b) **Iluminação:** os currículos apresentam a aplicação de tópicos relacionados a dados e percebe-se que algumas competências já foram entendidas teoricamente, mas não podem ser aplicadas em muitos casos e precisam ser desenvolvidas.
- c) **Certeza:** as competências são apresentadas com confiança em disciplinas que fazem mais sentido. Conhecimentos sobre como lidar com dados são formalizados e difundidos.
- d) **Fluência em dados:** os currículos criados são baseados em uma cultura informada por dados em todos os níveis. As competências são bem desenvolvidas e difundidas nas disciplinas.

### 4.3 ANÁLISE DOS CURRÍCULOS

Foi desenvolvida uma planilha eletrônica utilizando o MS Excel®, em que foi registrado o relacionamento dos períodos com as habilidades e informado o nível de maturidade da habilidade e competência (Figura 5).

FIGURA 5 – RECORTE DA PLANILHA DE APLICAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE.

Competência	Código	Habilidade	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7	Período 8	Pontos	Maturidade	Maturidade da Competência
Segurança de Dados	1	Determinar requisitos de dados	X		X		X		X		4	Certeza	Iluminação
	2	Definir política de segurança		X		X		X		X	4	Certeza	
	3	Definir padrões de segurança			X		X		X		3	Iluminação	
	4	Gerir acesso aos dados			X	X	X				3	Iluminação	
	5	Criar níveis de confidencialidade de informação					X	X	X		3	Iluminação	

FONTE: O autor (2020).

O instrumento é composto por: apresentação da competência; código sequencial da habilidade; habilidade; períodos do currículo, marcados com um “X” quando identificada a habilidade; pontuação representando a quantidade de marcações da habilidade; maturidade da habilidade; e maturidade da competência.

A Tabela 10 apresenta o resultado de cada currículo avaliado.

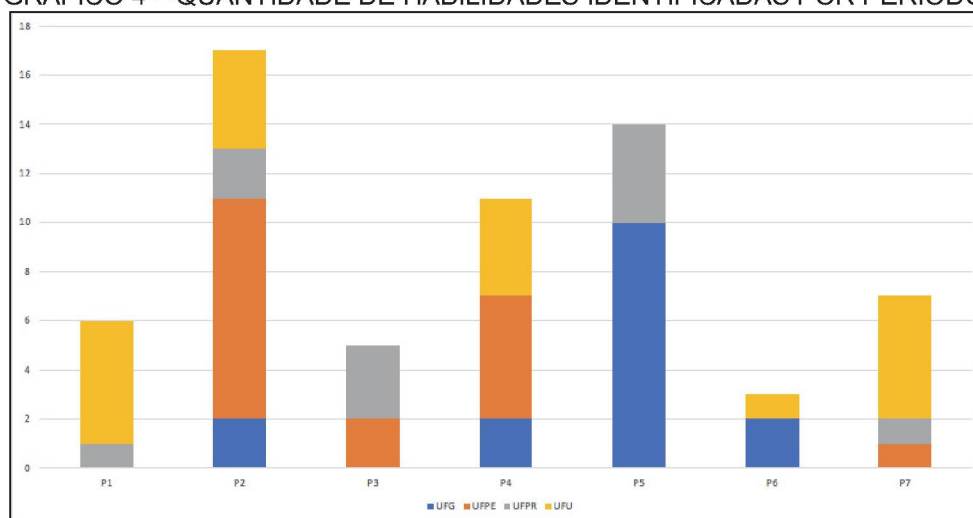
TABELA 10 – MATURIDADE DOS CURRÍCULOS.

IES	Incerteza	Iluminação	Certeza	Fluência	Maturidade
UFG	56	1	0	0	Incerteza
UFPE	57	0	0	0	Incerteza
UFPR	57	0	0	0	Incerteza
UFU	57	0	0	0	Incerteza

FONTE: O autor (2020).

A avaliação pela ementa das disciplinas mostra que os currículos dos cursos de Gestão da Informação das quatro IES estão no nível “incerteza”. O Gráfico 4 apresenta a quantidade de habilidades identificadas por período. A maior incidência de habilidades está concentrada no P2 (17), seguido pelo P5 (14), P4 (11), P7 (sete), P1 (seis), P3 (cinco), P6 (três) e P8 (zero).

GRÁFICO 4 – QUANTIDADE DE HABILIDADES IDENTIFICADAS POR PERÍODO.



FONTE: O autor (2020).

Os quadros a seguir demonstram a identificação das habilidades nos currículos que resultaram nos dados apresentados anteriormente. O Quadro 17 traz a avaliação da competência “segurança de dados”.

QUADRO 17 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “SEGURANÇA DE DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	Determinar requisitos de dados				UFPR UFU				
2	Definir política de segurança					UFG UFPR			
3	Definir padrões de segurança				UFPE	UFG UFPR			
4	Gerir acesso aos dados					UFPR			
5	Criar níveis de confidencialidade da informação					UFG			

FONTE: O autor (2020).

Para todas as IES, as habilidades de segurança de dados são estudadas entre o período 4 e 5, não existindo recorrência na abordagem do tema no decorrer do currículo; portanto, o nível de maturidade é incerteza.

O Quadro 18 apresenta a avaliação da competência “problemas e hipóteses”.

QUADRO 18 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “PROBLEMAS E HIPÓTESES”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
6	Identificar problemas		UFU	UFPR	UFU				
7	Explicar problemas		UFU	UFPR	UFU				
8	Criar hipóteses		UFPR UFU						
9	Testar hipóteses		UFPR UFU						

FONTE: O autor (2020).

Apenas a UFPR e UFU tiveram a identificação das habilidades de problemas e hipóteses em seus currículos. A concentração ocorre no período 2 e a UFU trabalha os temas “identificar problemas” e “explicar problemas” de forma recorrente, porém o nível de maturidade é classificado como incerteza.

O Quadro 19 aborda a avaliação da competência “encontrar dados”.

QUADRO 19 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ENCONTRAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
10	Analisar requisitos da informação		UFPE	UFPR		UFPR	UFU		
11	Identificar possíveis fontes de dados		UFPE		UFPE				
12	Entender os propósitos de diferentes fontes de dados		UFPE						
13	Triangular entre várias fontes de dados		UFPE						
14	Conhecer técnicas de pesquisa de fontes de dados		UFPE						

FONTE: O autor (2020).

Mesmo havendo recorrência das habilidades “analisar requisitos da informação” (UFPR) e “identificar possíveis fontes de dados” (UFPE), não foi suficiente para que atingissem um nível de maturidade superior a “incerteza”.

O Quadro 20 apresenta a avaliação da competência “obter dados”.

QUADRO 20 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “OBTER DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
15	Automatizar coleta								
16	Obter dados	UFPR	UFG	UFPE	UFG	UFG		UFPE	

FONTE: O autor (2020).



Nesta competência, a UFG apresentou uma recorrência de três períodos para a habilidade “obter dados”, atingindo o nível de maturidade “iluminação”, enquanto as demais IES se mantiveram no nível de maturidade “incerteza”.

O Quadro 21 demonstra a avaliação da competência “qualidade de dados”.

QUADRO 21 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “QUALIDADE DE DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
17	Definir requisitos de qualidade			UFPE					
18	Analisar e avaliar qualidade do dado								
19	Definir métricas de qualidade								
20	Testar e validar requisitos								
21	Configurar e avaliar os níveis de qualidade								
22	Medir e monitorar a qualidade								
23	Limpar e corrigir								
24	Monitorar procedimentos e desempenhos								

FONTE: O autor (2020).

A UFPE foi a única a pontuar nesta competência, porém o nível de maturidade foi classificado como “incerteza”.

O Quadro 22 apresenta a avaliação da competência “manipular dados”.

QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “MANIPULAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
25	Transformar dados								
26	Selecionar atributos								
27	Compreender atributos								
28	Reduzir número de dados								
29	Aplicar discretização								
30	Aplicar padronização								
31	Aplicar normalização	UFU							

FONTE: O autor (2020).

A UFU foi a única a pontuar nesta competência, porém o nível de maturidade foi classificado como “incerteza”.

O Quadro 23 revela a avaliação da competência “armazenar dados”.

QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ARMAZENAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
32	Analisar requisitos da informação				UFPE			UFU	
33	Desenvolver modelos conceituais de dados		UFPE			UFG		UFU	
34	Desenvolver modelos lógicos de dados		UFPE			UFG		UFU	
35	Desenvolver modelos físicos de dados		UFPE			UFG		UFU	

36	Projetar banco de dados		UFPE			UFG		UFU	
37	Migrar e converter dados								

FONTE: O autor (2020).

Mesmo que quase todas as habilidades tenham sido pontuadas, não aconteceu a recorrência em nenhuma IES e o nível de maturidade foi classificado como “incerteza”.

O Quadro 24 apresenta a avaliação da competência “analisar dados”.

QUADRO 24 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ANALISAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
38	Reconhecer padrões	UFU						UFPR	
39	Aplicar análise preditiva								
40	Aplicar regressão	UFU							
41	Aplicar IA		UFG						
42	Aplicar análise estatística	UFU							
43	Aplicar análise de variância								

FONTE: O autor (2020).

A UFU e a UFG introduzem esta competência no primeiro ano, enquanto a UFPR, no penúltimo. Assim como nas competências anteriores, esta foi classificada com o nível de maturidade “incerteza”.

O Quadro 25 indica a avaliação da competência “visualizar dados”.

QUADRO 25 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “VISUALIZAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
44	Criar <i>dashboards</i>								
45	Conhecer ferramentas de visualização de dados				UFPE				
46	Desenvolver relatórios								
47	Conhecer componentes visuais					UFG			

FONTE: O autor (2020).

Dada a não recorrência do aprendizado, esta competência foi classificada como “incerteza”.

O Quadro 26 apresenta a avaliação da competência “comunicar dados”.

QUADRO 26 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “COMUNICAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
48	Identificar público-alvo					UFG			
49	Interagir com o público								
50	Conhecer mecanismos de comunicação								
51	Apresentar dados	UFU							

FONTE: O autor (2020).

Dada a não recorrência do aprendizado, esta competência foi classificada como “incerteza”.

O Quadro 27 apresenta a avaliação da competência “avaliar e interpretar dados”.

QUADRO 27 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “AVALIAR E INTERPRETAR DADOS”.

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
52	Desenvolver BI								
53	Conhecer indicadores-chave de desempenho								
54	Criar significado								
55	Interpretar os dados				UFG		UFG		
56	Selecionar os dados						UFG		
57	Reter os dados								

FONTE: O autor (2020).

Dada a não recorrência do aprendizado, esta competência foi classificada como “incerteza”.

Após as análises dos currículos, foi possível identificar que não existe um ponto comum entre as IES no desenho da árvore de conhecimento. Um exemplo é a competência “armazenar dados”: a UFPE a desenvolve no período 2, enquanto a UFU, no período 7.

As ementas possuem uma descrição mais superficial dos temas a ser abordados das disciplinas. Sendo o modelo desdobrado em habilidades (que trazem mais especificidade às competências), foi realizada uma aplicação na Ficha 2, que deve conter informações mais específicas sobre o desenvolvimento das disciplinas. No tocante ao currículo da UFPR, a seção “Programa” mostrou mais aderência ao modelo do que a ementa, tendo sido identificadas algumas ementas mais bem descritas do que a disponibilizada no sítio eletrônico. A Tabela 11 traz a comparação entre o resultado da análise da ementa e do programa.

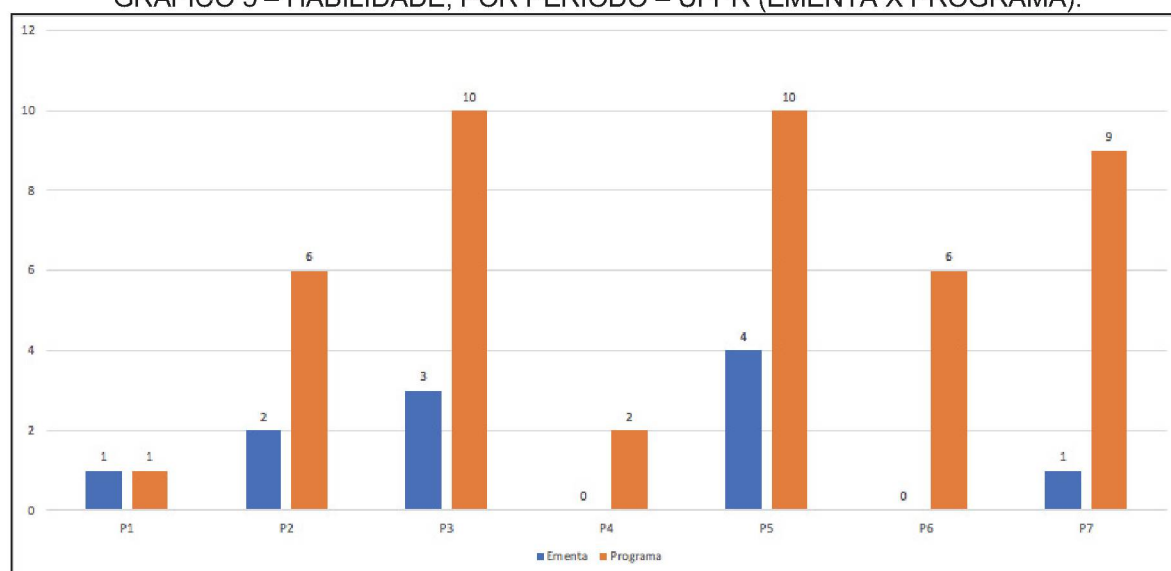
TABELA 11 – COMPARAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA EMENTA E PROGRAMA.

Item	Incerteza	Iluminação	Certeza	Fluência	Maturidade
Ementa	57	0	0	0	Incerteza
Programa	53	4	0	0	Incerteza

FONTE: O autor (2020).

Apesar de o nível de maturidade não ter sido alterado, a identificação de habilidades em relação aos períodos aumentou (Gráfico 5).

GRÁFICO 5 – HABILIDADE, POR PERÍODO – UFPR (EMENTA X PROGRAMA).



FONTE: O autor (2020).

Houve um aumento de 33 habilidades identificadas nos programas, em relação às ementas, porém nenhum reflexo no período 8, que continuou com zero. Como o modelo trabalha com mais especificidade em nível de habilidades do que somente nas competências, é necessário um objeto de comparação com o mesmo nível de especificidade para identificação e avaliação correta do nível de maturidade.

Os quadros a seguir demonstram a identificação das habilidades nos currículos que resultaram nos dados apresentados anteriormente. O Quadro 28 aborda a avaliação da competência “segurança de dados”.

QUADRO 28 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “SEGURANÇA DE DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	Determinar requisitos de dados				E				
2	Definir política de segurança		P	P		E P			
3	Definir padrões de segurança					E P			
4	Gerir acesso aos dados		P	P		E P			
5	Criar níveis de confidencialidade da informação					P			

FONTE: O autor (2020).

Na avaliação da ementa, não houve recorrência, porém, ao avaliar o programa, duas habilidades foram classificadas com nível de maturidade “iluminação”. Esse resultado não influenciou o nível de maturidade da competência, que é “incerteza”.



O Quadro 29 apresenta a avaliação da competência “problemas e hipóteses”.

QUADRO 29 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “PROBLEMAS E HIPÓTESES”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
6	Identificar problemas			E P	P	P			
7	Explicar problemas			E P	P	P			
8	Criar hipóteses		E						
9	Testar hipóteses		E						

FONTE: O autor (2020).

Nesta competência, a recorrência das habilidades alterou a classificação de “incerteza” para “iluminação”.

O Quadro 30 apresenta a avaliação da competência “encontrar dados”.

QUADRO 30 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ENCONTRAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
10	Analisar requisitos da informação			E P		E			
11	Identificar possíveis fontes de dados		P						
12	Entender os propósitos de diferentes fontes de dados								
13	Triangular entre várias fontes de dados		P						
14	Conhecer técnicas de pesquisa de fontes de dados		P						

FONTE: O autor (2020).

Nesta avaliação, ocorreram mais identificações, porém sem recorrência, mantendo a classificação do nível de maturidade em “incerteza”.

O Quadro 31 demonstra a avaliação da competência “obter dados”.

QUADRO 31 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “OBTER DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
15	Automatizar coleta								
16	Obter dados	E P	P						

FONTE: O autor (2020).

Nesta avaliação, houve mais identificações, porém sem recorrência, mantendo a classificação do nível de maturidade em “incerteza”.

O Quadro 32 apresenta a avaliação da competência “qualidade de dados”.

QUADRO 32 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “QUALIDADE DE DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
17	Definir requisitos de qualidade								
18	Analisar e avaliar qualidade do dado								
19	Definir métricas de qualidade								
20	Testar e validar requisitos								
21	Configurar e avaliar os níveis de qualidade								
22	Medir e monitorar a qualidade								
23	Limpar e corrigir								
24	Monitorar procedimentos e desempenhos								

FONTE: O autor (2020).

Mesmo analisando o programa, não foi possível identificar as habilidades da competência no currículo, portanto a competência manteve a classificação do nível de maturidade como “incerteza”.

O Quadro 33 apresenta a avaliação da competência “manipular dados”.

QUADRO 33 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “MANIPULAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
25	Transformar dados						P		
26	Selecionar atributos						P		
27	Compreender atributos								
28	Reduzir número de dados							P	
29	Aplicar discretização						P		
30	Aplicar padronização						P		
31	Aplicar normalização						P		

FONTE: O autor (2020).

Na avaliação da ementa, não foram identificadas as habilidades nas disciplinas; na avaliação do programa, apenas a habilidade “compreender atributos” não foi identificada, porém o nível de maturidade continuou classificado como “incerteza”.

O Quadro 34 indica a avaliação da competência “armazenar dados”.

QUADRO 34 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ARMAZENAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
32	Analisar requisitos da informação								
33	Desenvolver modelos conceituais de dados			P		P			
34	Desenvolver modelos lógicos de dados			P		P			
35	Desenvolver modelos físicos de dados			P		P			
36	Projetar banco de dados			P		P			
37	Migrar e converter dados								

FONTE: O autor (2020).

Na avaliação da ementa, não foram identificadas as habilidades nas disciplinas; já na avaliação do programa, apenas as habilidades “analisar requisitos da informação” e “migrar e converter dados” não foram identificadas, porém o nível de maturidade continuou classificado como “incerteza”.

O Quadro 35 traz a avaliação da competência “analisar dados”.

QUADRO 35 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “ANALISAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
38	Reconhecer padrões							E P	
39	Aplicar análise preditiva							P	
40	Aplicar regressão							P	
41	Aplicar IA						P		
42	Aplicar análise estatística							P	
43	Aplicar análise de variância							P	

FONTE: O autor (2020).

Nesta avaliação, ocorreram mais identificações, porém sem recorrência, mantendo a classificação do nível de maturidade em “incerteza”.

O Quadro 36 apresenta a avaliação da competência “visualizar dados”.

QUADRO 36 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “VISUALIZAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
44	Criar <i>dashboards</i>								
45	Conhecer ferramentas de visualização de dados								
46	Desenvolver relatórios								
47	Conhecer componentes visuais								

FONTE: O autor (2020).

Mesmo analisando o programa, não foi possível identificar as habilidades da competência no currículo, portanto ela manteve a classificação do nível de maturidade como “incerteza”.

O Quadro 37 indica a avaliação da competência “comunicar dados”.

QUADRO 37 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “COMUNICAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
48	Identificar público-alvo								
49	Interagir com o público								
50	Conhecer mecanismos de comunicação								
51	Apresentar dados								

FONTE: O autor (2020).

Mesmo analisando o programa, não foi possível identificar as habilidades da competência no currículo, portanto ela manteve a classificação do nível de maturidade como “incerteza”.

O Quadro 38 apresenta a avaliação da competência “avaliar e interpretar dados”.

QUADRO 38 – AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA “AVALIAR E INTERPRETAR DADOS”: EMENTA (E) X PROGRAMA (P).

Nº	Habilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
52	Desenvolver BI								
53	Conhecer indicadores-chave de desempenho			P				P	
54	Criar significado								
55	Interpretar os dados							P	
56	Selecionar os dados							P	
57	Rever os dados								

FONTE: O autor (2020).

Apesar da maior identificação e recorrência, quando analisado o programa, não foi suficiente para alterar a classificação do nível de maturidade do currículo, permanecendo como “incerteza”.

#### 4.4 VALIDAÇÃO DO MODELO

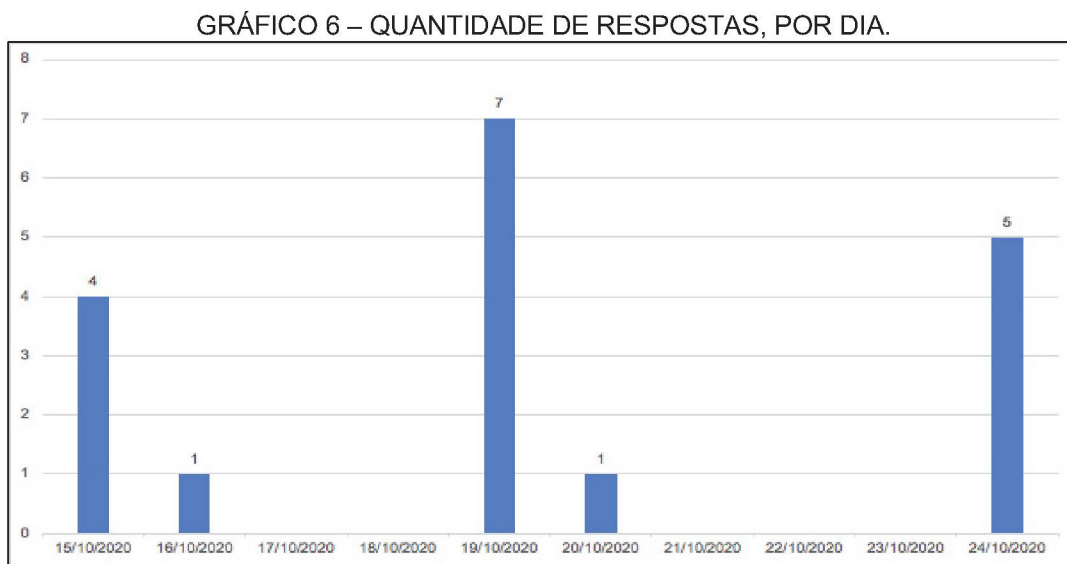
Para validação do modelo, foi disponibilizada uma enquete, desenvolvida na plataforma Google Forms®, em mídias sociais, como grupos de Facebook e WhatsApp. Inicialmente, a enquete deveria ser aplicada a todos os egressos das quatro IES pesquisadas, mas, como não houve apoio na solicitação das Fichas 2 das outras instituições, focou-se apenas na UFPR.

Após a aplicação do pré-teste, com a participação de cinco estudantes do último período, foram aceitas as sugestões de inclusão das disciplinas cuja competência os estudantes entendiam ter sido trabalhada, assim como a quantidade de anos formados. Com isso, a enquete final foi composta por 11 questões fechadas e obrigatórias sobre a percepção da quantidade de disciplinas trabalhadas em cada competência do modelo, 11 questões abertas opcionais em que o egresso poderia informar quais eram as disciplinas, uma questão aberta opcional para informar o



período em anos que o egresso está formado e uma questão aberta opcional solicitando ideias e sugestões para melhoria do curso.

O formulário ficou disponível entre os dias 15 e 25 de outubro de 2020 e, durante esse período, os picos de respostas aconteceram no dia em que a enquete foi publicada e nos dias em que foram realizadas ações de reforço no engajamento, conforme apresentado no Gráfico 6.



FONTE: O autor (2020).

Dos 491 estudantes egressos esperados (SIE, 2020), apenas 18 participaram. Esse volume de respostas não é o ideal, pois, para essa população, com um grau de confiança de 95% e 5% de margem de erro, o ideal seriam 216 respostas. Mesmo realizando ajustes, como um grau de confiança de 90% e 10% de margem de erro, o ideal seriam 60 respostas. Para a amostra de 18 respostas, tem-se um grau de confiança de 90% e 20% de margem de erro.

Dos 18 respondentes, um tinha menos de um ano formado; três, um ano; dois, dois anos; seis, três anos; um, quatro anos; dois, oito anos; um, 12 anos; um, 13 anos; e um, 15 anos. A pergunta aberta sobre sugestões de melhoria do curso captou cinco respostas:

*Questionário muito extenso e perguntas redundantes demais (2 anos formado).*

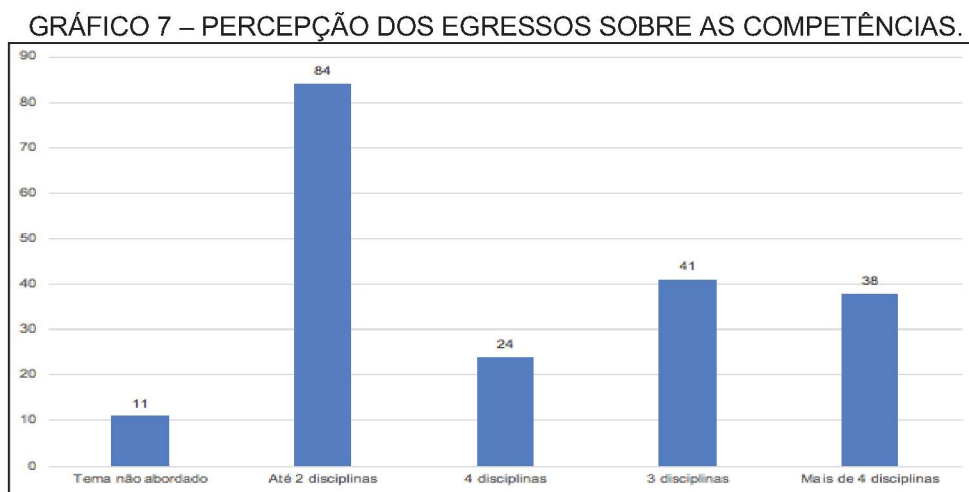
*Hoje, trabalhando seria a melhor opção a se fazer, pela qualidade dos professores e dos conteúdos que eles sempre nos trouxeram. À época não consegui absorver todo o conhecimento que me foi passado. Por mais que tenha reclamado, hoje consigo valorizar cada aprendizado que pude ter (3 anos formado).*

*Sinto muita saudade do conteúdo e da qualidade dos professores. Se pudesse voltar no tempo, faria o curso novamente sem medo. Muito obrigado a todos por me ajudar a ser o profissional que sou hoje (8 anos formado).*

*Na época, o currículo era bastante baseado em disciplinas de biblioteconomia; com o tempo o currículo foi se atualizando. Espero ter contribuído, bom trabalho! (12 anos formado).*

*Devido à resposta anterior... faltou (para mim) a opção 'Não lembro'. rsss... Sucesso na pesquisa! (13 anos formado).*

A quantidade de respostas por percepção da abordagem das competências nas disciplinas é demonstrada no Gráfico 7.



FONTE: O autor (2020).

De acordo com as respostas, em uma visão geral, o nível de maturidade pode ser classificado como “incerteza”, porque a percepção dos egressos é de que as competências foram trabalhadas no máximo em duas disciplinas (84).

A Tabela 12 apresenta o nível de maturidade, por competência.

TABELA 12 – ENQUETE: NÍVEL DE MATURIDADE, POR COMPETÊNCIA.

Competência	Quantidade de respostas					Maturidade
	Não abordado	Até 2	3	4	> 4	
Segurança de dados	2	11	2	2	1	Incerteza
Problemas e hipóteses	1	8	2	3	4	Incerteza
Encontrar dados	0	5	3	4	6	Fluência
Obter dados	0	3	6	3	6	Fluência
Qualidade de dados	2	9	4	2	1	Incerteza
Manipular dados	2	7	7	0	2	Iluminação
Armazenar dados	0	9	1	2	6	Incerteza
Analisar dados	0	7	7	1	3	Iluminação
Visualizar dados	2	9	4	1	2	Incerteza
Comunicar dados	1	9	3	2	3	Incerteza
Avaliar e interpretar dados	1	7	2	4	4	Incerteza

FONTE: O autor (2020).

Analizando a quantidade de anos formado e as respostas das perguntas fechadas, percebe-se uma mudança, com as competências começando a figurar em mais disciplinas nos currículos dos egressos formados há até quatro anos, conforme Tabela 13.

TABELA 13 – RELAÇÃO ENTRE ANOS FORMADO E COMPETÊNCIAS.

Anos formado	Egressos	Quantidade de respostas				
		Não abordado	Até 2	3	4	> 4
0	1	0	3	5	2	1
1	3	1	19	9	1	3
2	2	0	3	8	2	9
3	6	1	30	13	14	8
4	1	0	1	1	2	7
8	2	2	8	4	1	7
12	1	0	8	0	1	2
13	1	1	7	1	1	1
15	1	6	5	0	0	0

FONTE: O autor (2020).

Foi solicitado, se possível, que o egresso informasse em quais disciplinas as competências foram abordadas no conteúdo programático. Dos 18 respondentes, apenas quatro se abstiveram de informar alguma disciplina para todas as competências, tendo sido recuperadas 72 respostas. Ao realizar o cruzamento das disciplinas informadas com o currículo analisado (72,22% dos respondentes se enquadram nesse currículo), 34 “disciplinas” foram descartadas (47,22%), pelos critérios de não ter sido encontrada, ser optativa e ter nome abrangente, como Banco de Dados – no currículo há I e II. Essas disciplinas estão listadas na Tabela 14.

TABELA 14 – DISCIPLINAS NÃO IDENTIFICADAS NO CURRÍCULO ANALISADO.

Disciplina/resposta	Quant.
Algoritmos	1
Banco de Dados	25
Ciência da Informação	2
Comunicação e Informação	1
Custos da Informação	1
Data Warehouse	1
Disciplinas de CI	2
Disciplinas do Cícero	4
Estágio Supervisionado	1
Estrutura de Dados	3
<i>"Fiz uma optativa; se não me engano não tivemos uma disciplina direcionada a esse tema. Na minha época, claro."</i>	1
Fluxos de Informação	1
Fontes de Informação	7
Gestão de Conteúdos	3
Gestão de Documentos	4
Indexação	2
Infoética	1
Infometria	8
Marketing	2
Metadados	1
Métricas de Informação	6
<i>"Minha graduação foi de 2004-2007; eu realmente não me lembro de disciplinas que abordassem esse tema... Sei que no currículo novo tem a disciplina Segurança da Informação, que eu quero acreditar que aborde o tema."</i>	1
<i>"Na grade curricular da época, tínhamos disciplinas de fontes de informação em cada grande área do conhecimento.... explorava-se exaustivamente sobre o tema."</i>	1
<i>"Não me recordo o nome certo, só que todas as disciplinas ofertadas pelo professor Simão, Patrícia, Egon e André tiveram cases, estudo de caso, montagem e execução de planos de negócios."</i>	1
<i>"Não vou me recordar."</i>	1
<i>"Não vou me recordar, só que a professora Sônia tratou de esclarecer e ensinar como deveríamos buscar e apresentar esses dados. A professora Patrícia também."</i>	1
<i>"Pela professora Denise."</i>	1
<i>"Pelo Mauro Belli, não me recordo nome da disciplina."</i>	1
Tópicos em Análise de Dados	3
Tópicos em Visualização da Informação	6
Tópicos Especiais em Aprendizado de Máquina e Reconhecimento de Padrões	2
Trabalho de Conclusão de Curso	7
Usuários e Clientes	1

FONTE: O autor (2020).

A relação de disciplinas identificadas no currículo analisado e a quantidade de citações por competência são listadas na Tabela 15.



TABELA 15 – DISCIPLINAS CITADAS PELOS EGRESSOS IDENTIFICADAS NO CURRÍCULO ANALISADO.

Período	Disciplina	Problemas e hipóteses	Segurança de dados	Encontrar dados	Obter dados	Qualidade de dados	Manipular dados	Armazenar dados	Analisar dados	Visualizar dados	Comunicar dados	Avaliar e interpretar dados
1	Condensação da Informação					1					1	
1	Introdução à Gestão da Informação			1	1	2	1	1				
1	Técnicas de Pesquisa								1			1
2	Competência Informacional			1								
2	Gestão de Documentos			1				3				
2	Introdução à Estatística								2			1
2	Tecnologias da Informação e da Comunicação			2	2	1	1	1				
3	Informação e Marketing								1			1
3	Introdução à Teoria da Informação	1	1				1				1	1
3	Modelagem de Sistemas		1	2	2	1	1	1				
3	Necessidades e Usos de Informação			1							1	
3	Programação de Computadores para Gestão da Informação			1	1	1	2	1	1			
3	Sistemas de Informação	1		2					1	1	1	1
4	Banco de Dados I	1	2	2	3	2	2	4				
4	Ergonomia da Informação			1						1	1	
4	Gestão de Conteúdos I							3				
4	Gestão de Negócios	2							1			1
4	Informação e Estratégia	2									1	1
4	Metodologia da Pesquisa	4		3			1					1
5	Banco de Dados II	1	2	2	3	2	2	4				
5	Gestão de Conteúdos II							3				
5	Gestão de Informação para Negócios	1										
5	Políticas e Ética de Informação	1	5	1								
5	Segurança da Informação	2	9					1				
6	Design da Informação	2			1		1			6	1	



É possível identificar que cada disciplina contribui de forma menos ou mais expressiva para a composição das competências da alfabetização em dados no currículo do curso da UFPR, demonstrando certo desnivelamento na relação entre disciplina e competência. Um exemplo é a disciplina Competência Informacional, que foi citada apenas uma vez na competência “encontrar dados”, enquanto a disciplina Mineração de Dados não foi citada apenas na competência “segurança de dados”.

Analisando apenas as competências, outro desnivelamento fica aparente, sendo o aprendizado delas concentrado nos períodos 3, 4 e 6. Das 11 competências, três precisam ser mais bem desenvolvidas durante o curso, quais sejam: visualizar dados (12), comunicar dados (16) e qualidade de dados (17), as quais estão 15, 11 e 10 pontos abaixo da maior pontuação (27), respectivamente. Também se identifica que as disciplinas citadas dão mais enfoque aos dados e não à informação em si, corroborando que a alfabetização em dados forma base para alfabetização em informação.

Em relação à validação do modelo, o Quadro 39 apresenta a comparação entre os resultados das ementas, programas e enquête.

QUADRO 39 – RESULTADOS: EMENTAS, PROGRAMAS E ENQUETE.

<b>Competência</b>	<b>Ementa</b>	<b>Programa</b>	<b>Enquete</b>
Segurança de dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Problemas e hipóteses	Incerteza	Iluminação	Incerteza
Encontrar dados	Incerteza	Incerteza	Fluência
Obter dados	Incerteza	Incerteza	Fluência
Qualidade de dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Manipular dados	Incerteza	Incerteza	Iluminação
Armazenar dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Analisar dados	Incerteza	Incerteza	Iluminação
Visualizar dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Comunicar dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Avaliar e interpretar dados	Incerteza	Incerteza	Incerteza

FONTE: O autor (2020).

Para uma diferença tão extrema como a identificada nas competências “encontrar dados” e “obter dados”, é necessário entender que o resultado da enquête diz respeito à quantidade de disciplinas e não à recorrência, tendo sido avaliada a competência e não a habilidade; pode-se inferir que as habilidades são trabalhadas nas disciplinas, mas de forma tácita e não explícita.

Mesmo com esse cenário, o modelo teve uma taxa de alinhamento entre ementa e programa de 90,90% (dez competências), enquanto o programa teve uma

taxa de alinhamento com a percepção dos egressos de 54,54% (seis competências); com isso, assume-se que o modelo pode ser mantido e aprimorado.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para responder à pergunta de pesquisa, foi definido como objetivo geral **medir o nível de maturidade da alfabetização em dados nos currículos de graduação**, para cujo cumprimento foi necessário identificar, por meio de pesquisa bibliográfica, as práticas de análise de currículos dos referidos cursos. As análises podem ocorrer por meio de comparação da bibliografia, ementas e programas das disciplinas, como também do corpo docente em relação a currículos de outros cursos, órgãos reguladores e necessidades do mercado de trabalho.

Outro item necessário foi a identificação, também por pesquisa bibliográfica, dos *frameworks* de alfabetização em dados. Foram descobertos sete *frameworks* criados entre 2013 e 2018, possuindo em comum cinco (17,86%) das 28 competências totais, a saber: descoberta de dados (encontrar e acessar), manipulação de dados, avaliar e garantir a qualidade dos dados e fontes, análise de dados básica e interpretação de dados.

Após o mapeamento das técnicas de avaliação curricular e dos *frameworks* de alfabetização em dados, foi desenvolvido e proposto um modelo de maturidade com um total de 11 competências (áreas), desdobradas em 57 habilidades (itens de verificação), com uma média de cinco habilidades por competência, quatro níveis de maturidade (incerteza, iluminação, certeza e fluência em dados), descrição de cada competência e um glossário de habilidades. Neste ponto, é importante ressaltar que este estudo promoveu a introdução da ideia de competências e habilidades, com o intuito de um mapeamento mais claro das necessidades do indivíduo para ser alfabetizado em dados. Desenvolveu-se o glossário de habilidades como um instrumento de apoio para que não houvesse dúvidas sobre a identificação da habilidade no momento da aplicação do modelo, por conter uma descrição detalhada e as possíveis técnicas contempladas.

O modelo foi aplicado nos currículos dos cursos de Gestão da Informação, devido ao perfil do egresso estar relacionado aos fatores que compõem o cenário do problema de pesquisa, das IES UFG, UFPE, UFPR e UFU, únicas no Brasil a possuírem tais cursos. Foram analisadas inicialmente as ementas das disciplinas dos currículos disponíveis nos sítios eletrônicos de cada IES, resultando em um nível de maturidade “incerteza”. Foi identificado que as ementas são descritas de forma muito abrangente e isso poderia ocasionar a baixa classificação; então, o modelo foi aplicado nos

programas das disciplinas (disponibilizado apenas pela UFPR) e houve uma identificação maior das habilidades no currículo, porém não alterou o resultado, mantendo-se o nível de maturidade “incerteza”.

A validação do modelo (último item para cumprimento do objetivo) ocorreu por meio de uma enquête disponibilizada aos egressos da UFPR. Após a apuração das respostas, obteve uma taxa de alinhamento com a percepção dos egressos de 54,54% (seis competências). Dado o cenário descrito no capítulo anterior, assume-se que o modelo pode ser mantido e aprimorado.

O cenário social atual não permitiu uma comparação dos resultados dos programas das outras IES (mesmo sendo solicitados mais de uma vez); assim, a enquête também não foi enviada a outros egressos. Seria interessante poder comparar se é padrão que a percepção de aprendizado dos egressos (tácito) é diferente do que estaria descrito nas ementas e programas das disciplinas, como foi identificado no currículo da UFPR.

Uma melhor descrição das ementas e programas poderia auxiliar a melhorar a formação de cursos, visto que uma das práticas é a comparação por meio da análise de ementas e das disciplinas entre currículos; facilitaria para a própria IES a atualização do currículo, analisando as novas regulamentações ou necessidades do mercado de trabalho, assim como a identificação dos níveis mais altos de maturidade poderia assegurar à IES que o currículo atenda às expectativas de todos os atores envolvidos no cenário.

Como sugestões para trabalhos futuros, identificam-se: a necessidade de automatização da análise utilizando o modelo; o mapeamento de novas habilidades para o modelo; a extensão do perfil dos respondentes da enquête aos estudantes do último período (entende-se neste primeiro momento que não haveria problemas, uma vez que, na percepção dos egressos da UFPR, as competências estão centradas nos períodos 3, 4 e 6); a aplicação do modelo em currículos dos cursos cujo perfil do egresso esteja alinhado aos fatores que compõem o cenário do problema de pesquisa; a identificação de novas métricas de avaliação; e o estudo da migração do modelo para o formato de árvore de conhecimento, para que possa ser aplicado na avaliação de conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUSS, J. Developing maturity models for IT management. **Business & Information Systems Engineering**, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 213-222, Jun. 2009.
- BONIKOWSKA, A.; SANMARTIN, C.; FRENETTE, M. **Data literacy**: what it is and how to measure it in the public service. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/11-633-x/11-633-x2019003-eng.pdf?st=oJ7Uv9ZK>. Acesso em: 15 set. 2020.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Cadastro nacional de cursos e instituições de educação superior**. 2017. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/emec/nova#avancada>. Acesso em: 5 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Administração**. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=154111-pces438-20-1&category\\_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=154111-pces438-20-1&category_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 15 set. 2020.
- CALAIS, S. L.; PACHECO, E. M. C. Formação de psicólogos: análise curricular. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 5, p. 11-18, 2001.
- CARLSON, J. *et al.* Determining data information literacy needs: a study of students and research faculty. **Portal**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 629-657, 2011.
- CARVALHO, J. V.; PEREIRA, R. H.; ROCHA, A. A systematic literature review on maturity models for information systems in higher education institutions. **Innovations in Education and Teaching International**, [s.l.], v. 57, n. 4, p. 434-449, 2020.
- CASTRO, L. N.; FERRARI, D. G. **Introdução à mineração de dados**: conceitos básicos, algoritmos e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2016.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Editora Senac, 2003.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Cursos de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil [2017 a 2020]**. 2018a. Disponível em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset/2017-a-2020-cursos-da-pos-graduacao-stricto-sensu-no-brasil>. Acesso em: 5 nov. 2019.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Discentes da pós-graduação**. 2018b. Disponível em:



<https://dadosabertos.capes.gov.br/group/avaliacao-da-pos-graduacao>. Acesso em: 5 nov. 2019.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

DAVIES, A.; FIDLER, D.; GORBIS, M. **Future work skills 2020**. Palo Alto: [s.n.], 2011. Disponível em: [https://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A\\_UPRI\\_future\\_work\\_skills\\_sm.pdf](https://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf). Acesso em: 15 set. 2020.

FONTICHIARO, K.; OEHLI, J. A. Why data literacy matters. **Knowledge Quest**, [s.l.], v. 44, n. 5, p. 21-27, 1 jan. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, R. *et al.* Aprendizagem baseada em problemas na formação médica e o currículo tradicional de Medicina: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, DF, v. 33, p. 433-440, 2009.

GOOGLE TRENDS. **Resultados para pesquisa do termo "data literacy"**. Disponível em: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today-5-y&q=%22data literacy%22>. Acesso em: 17 ago. 2020.

GROVER, M.; REINICKE, B.; CUMMINGS, J. How secure is education in information technology? A method for evaluating security education in IT. **Information Systems Education Journal**, [s.l.], v. 14, n. 3, p. 29-44, 2016.

GUIA DO ESTUDANTE. **Gestão da informação**. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/gestao-da-informacao/#>. Acesso em: 5 out. 2019.

HIDAYAT, M. *et al.* The design of curriculum development based on entrepreneurship through balanced scorecard approach. **International Education Studies**, [s.l.], v. 8, n. 11, p. 123-138, 2015.

HIPPOLD, S. CDOs must take the lead to improve data literacy. **Gartner**, 9 Oct. 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/cdos-must-take-the-lead-to-improve-data-literacy/>. Acesso em: 23 fev. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Instrumento único de avaliação de cursos de graduação**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://inep.gov.br/documents/186968/484109/Instrumento+de+avalia%C3%A7%C3%A3o+de+cursos+de+gradua%C3%A7%C3%A3o/599968fa-b28e-4ce9-9bd8-4ef92fda88f7?version=1.2>. Acesso em: 15 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da educação superior 2018**: notas estatísticas. 2019. Disponível em: <http://inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 5 nov. 2019.



KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados**: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

KOLTAY, T. Data literacy: in search of a name and identity. **Journal of Documentation**, [s.l.], v. 71, n. 2, p. 401-415, 2015.

LAM, C. More than a feeling: applying a data-driven framework in the technical and professional communication team project. **IEEE Transactions on Professional Communication**, [s.l.], v. 61, n. 4, p. 409-427, Dec. 2018.

MANDINACH, E. B.; GUMMER, E. S. What does it mean for teachers to be data literate: laying out the skills, knowledge, and dispositions. **Teaching & Teacher Education**, [s.l.], v. 60, p. 366-376, Nov. 2016.

MANDINACH, E. B.; JIMERSON, J. B. Teachers learning how to use data: a synthesis of the issues and what is known. **Teaching & Teacher Education**, [s.l.], v. 60, p. 452-457, Nov. 2016.

MARK, D. M. *et al.* **O guia da DAMA para o corpo de conhecimento em gestão de dados**. Westfield: Technics Publications, 2012.

MCCOY, C.; SHIH, P. C. Teachers as producers of data analytics: a case study of a teacher-focused educational data science program. **Journal of Learning Analytics**, [s.l.], v. 3, n. 3, p. 193-214, 2016.

NEVES, C. E. B.; MARTINS, C. B. Ensino superior no Brasil: uma visão abrangente. In: DWYER, T. *et al.* (Org.). **Jovens universitários em um mundo em transformação: uma pesquisa sino-brasileira**. Brasília, DF: Ipea, 2016.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Rethinking quality assurance for higher education in Brazil**. Paris, 2018.

PANETTA, K. A data and analytics leader's guide to data literacy. **Gartner**, 6 Feb. 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/a-data-and-analytics-leaders-guide-to-data-literacy/>. Acesso em: 21 set. 2019.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS (PUC-CAMPINAS). **GI**: portal acadêmico das instâncias dedicadas à Gestão da Informação. Disponível em: <https://www.puc-campinas.edu.br/sobre/ceatec/faculdade-ceatec/faculdade-de-gestao-da-informacao/>. Acesso em: 17 mar. 2020.

PRADO, J. C.; MARZAL, M. A. Incorporating data literacy into information literacy programs: core competencies and contents. **Libri**, [s.l.], v. 63, n. 2, p. 123-134, 2013.

QIN, J.; D'IGNAZIO, J. The central role of metadata in a science data literacy course. **Journal of Library Metadata**, [s.l.], v. 10, n. 2-3, p. 188-204, 2010.

RAMANUJAN, S.; KESH, S. Comparison of knowledge management and CMM/CMMI implementation. **Journal of American Academy of Business**, [s.l.], v. 4, p. 271-277, 2004.

RICHARTZ, F. *et al.* Análise curricular em controladoria e as funções do controller. **Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión**, [s.l.], v. 19, p. 18, 2012.

SANT'ANA, R. C. G. Ciclo de vida dos dados: uma perspectiva a partir da ciência da informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 116-142, 2016.

SCALLON, G. **Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências**. 2. ed. Curitiba: PUCPRes, 2015.

SHREINER, T. L. Students' use of data visualizations in historical reasoning: a think-aloud investigation with elementary, middle, and high school students. **Journal of Social Studies Research**, [s.l.], v. 43, n. 4, p. 389-404, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885985X18302213?via%3Dihub>. Acesso em: 15 set. 2020.

Sistema de Informação para o Ensino (SIE). **Alunos por setor e forma de evasão**. Curitiba: [s.n.], 2020.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI). **CMMI para desenvolvimento – versão 1.3**. Pittsburgh, 2010. Disponível em: [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf). Acesso em: 15 set. 2020.

STEPHENSON, E.; CARAVELLO, P. S. Incorporating data literacy into undergraduate information literacy programs in the social sciences: a pilot project. **Reference Services Review**, [s.l.], v. 35, n. 4, p. 525-540, 2007.

STERNKOPF, H.; MUELLER, R. M. Doing good with data: development of a maturity model for data literacy in non-governmental organizations. *In*: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 51., 2018, Waikoloa Village. **Proceedings [...]**. Waikoloa Village: Curran Associates, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10125/50519>. Acesso em: 15 set. 2020.

TARAPANOFF, K. **Inteligência, informação e conhecimento em corporações**. Brasília, DF: IBICT; UNESCO, 2006.

TORRES, H. K. M. L. *et al.* Dimensões e características dos modelos de maturidade e de mensuração da gestão da inovação: uma revisão sistemática da literatura. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., 2015, São Paulo. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2015.

TURBAN, E. *et al.* **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). **GI**: portal acadêmico das instâncias da dedicadas à Gestão da Informação. Disponível em: <https://www.gi.fic.ufg.br/portal/>. Acesso em: 17 mar. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). **DCI**: portal acadêmico das instâncias dedicadas à Gestão da Informação. Disponível em: <https://www.ufpe.br/gestao-da-informacao-bacharelado-cac>. Acesso em: 17 mar. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU). **GI**: portal acadêmico das instâncias da dedicadas à Gestão da Informação. Disponível em: <http://www.fagen.ufu.br/GI>. Acesso em: 17 mar. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). **DECIGI**: portal acadêmico das instâncias da dedicadas à Gestão da Informação. Disponível em: <http://www.sociaisaplicadas.ufpr.br/portal/decigi/>. Acesso em: 17 mar. 2020.

VAN DEN HOMBERG, M.; SUSH, I. Characterizing data ecosystems to support official statistics with open mapping data for reporting on sustainable development goals. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, [s.l.], v. 7, n. 12, p. 456, 2018.

VON KONSKY, B. R.; MILLER, C.; JONES, A. The skills framework for the information age: engaging stakeholders in curriculum design. **Journal of Information Systems Education**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 37-50, 2016.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Jobs of tomorrow**: mapping opportunity in the new economy. Geneva, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/jobs-of-tomorrow-mapping-opportunity-in-the-new-economy>. Acesso em: 15 set. 2020.

YAU, N. **Data points**: visualization that means something. Indianapolis: John Wiley, 2013.



## APÊNDICE A – GLOSSÁRIO DO MODELO DE MATURIDADE

Para descrição das competências, foram utilizadas as mesmas fontes apresentadas no Quadro 16.

### Segurança de dados

Determinar requisitos de dados: identificação dos pontos de contato de segurança utilizando, por exemplo, matrizes de relacionamento entre dados-processos e dados-papéis; orientados pelos requisitos de negócios (regras e processo) e regulatórios (regulamentos nacionais e internacionais e questões éticas e legais).

Definir política de segurança: criação de perfis de usuários (individual ou grupo) e tipo de acesso aos dados e produtos de informação.

Definir padrões de segurança: identificação e eliminação das formas físicas ou virtuais que possibilitam o vazamento de dados ou produtos de informação, por meio de criptografia, restrição do uso de dispositivos de armazenamento, como *drivers* USB, *laptops* e armazenamento virtuais, e ferramentas de gestão da segurança de dados.

Gerir acesso aos dados: impedimento do acesso inadequado e permissão de acesso válido e adequado aos dados e produtos de informação. Concessão de acesso por meio de permissões de nível individual ou em grupo.

Criar níveis de confidencialidade da informação: disponibilização de dados e produtos de informação para os vários perfis de usuários, por meio da classificação de confidencialidade. Rotulação de documentos, relatórios ou *dashboards*, tais como: “para audiências gerais”, “apenas para uso interno”, “confidencial”, “confidencial restrito” e “confidencial registrado”.

### Problemas e hipóteses



Identificar problemas: capacidade analítica de identificação da causa-raiz de um cenário negativo de negócios, pesquisa ou técnico. Utilização de técnicas como “5 porquês” e “quem, o quê, onde, como, quando e por quê”.

Explicar problemas: análise explanatória do problema identificado, com aplicação de mecanismos (vocabulário adequado, tom de voz e recursos visuais) que facilitem a comunicação com o público-alvo. Utilização de técnicas como: “a história de 3 minutos”, “a grande ideia” e “*storyboard*”.

Criar hipóteses: desenvolvimento de modelos matemáticos ou de pesquisa que utilizem premissas ou dados de entrada para validar ou resolver o problema estudado.

Testar hipóteses: mudança das premissas ou dados de entrada para avaliação do impacto no modelo criado ou proposto.

## **Encontrar dados**

Analisar requisitos da informação: identificação das necessidades de dados e informações de negócios, pesquisa ou técnica, expressas em palavras ou diagramas, assim como do vocabulário utilizado no objeto de análise, para servir de base na modelagem de dados.

Identificar possíveis fontes de dados: filtragem das possíveis fontes de dados, baseada na análise de requisitos. Entender que pode ser necessária a extração de mais de uma fonte, como “sistemas legados”, fornecedores externos (público ou privado), sistema de processamento de dados *on-line* (OLTP), sistemas integrados de gestão (ERP) e da internet.

Entender os propósitos de diferentes fontes de dados: conhecimento de que cada fonte de dados armazena os produtos de informação de acordo com o objetivo do sistema de informação. Por exemplo, um sistema de gestão de relacionamento com o cliente (CRM) conterá dados dos contatos realizados pelo/com o cliente de uma organização.

Triangular entre várias fontes de dados: identificação, entre as várias fontes, de quais fornecem os dados mais significativos para explicar o cenário estudado.

Conhecer técnicas de pesquisa de fontes de dados: utilização de mecanismos de buscas (digitais ou manuais) para identificação de uma fonte de dados.

## **Obter dados**

Automatizar coleta: criação ou utilização de ferramentas computacionais para acesso às fontes de dados de forma automática, com o objetivo de extrair os dados necessários.

Obter dados: identificação de qual forma de obter o dado necessário poderá ser utilizada (por exemplo, solicitações a dados restritos, *downloads* e programas de computador).

## **Qualidade de dados**

Identificar requisitos de qualidade: identificação das conformidades regulatórias impostas por meios externos e internos para criação de regras que avaliem a conformidade dos dados nos processos de entrada, armazenamento e saída.

Analisar e avaliar a qualidade do dado: analisar a acurácia, completude, consistência, corrente, precisão, privacidade, razoabilidade, integridade referencial, em tempo adequado, unicidade e validade do dado; após a análise, avaliar o uso ou descarte.

Definir métricas de qualidade: uso de indicadores de desempenho de qualidade de dados que identifiquem a não conformidade com os requisitos.

Testar e validar requisitos: utilização de ferramentas de análise de dados para procurar não conformidade nos conjuntos de dados.

Configurar e avaliar os níveis de qualidade: métodos para medir conformidades, níveis mínimos de aceitação e acordos de serviços de correção das não conformidades.

Medir e monitorar a qualidade: conhecimento dos contextos (*in-stream* e *batch*) e medidas possíveis (granularidade, valor de elementos de dados, instância de dados ou registro e pacote de dados) para criação e implementação de processos de medição e controle da qualidade de dados.

Limpar e corrigir: conhecimento das duas atividades operacionais da qualidade de dados – determinação da causa-raiz e isolamento dos itens de dados que estão fora da conformidade. Geração de correções de forma automatizada, manual direcionada e manual.

Monitorar procedimentos e desempenhos: criação ou adoção de métricas existentes, com o objetivo de melhorias operacionais para controle da qualidade de dados. Citar como métricas existentes a resolução do problema, atividades de trabalho, volume de problemas, frequência, tempo de resposta, atividades de trabalho e diagnóstico.

## **Manipular dados**

Transformar dados: aplicação de regras que visam a modificar ou consolidar os dados em formas apropriadas ao modelo utilizado.

Selecionar atributos: identificação de atributos de dados pertinentes ao modelo a ser desenvolvido.

Compreender atributos: técnica que aplica codificação ou transformação para que uma representação compacta dos dados originais seja obtida.

Reduzir número de dados: método para seleção de objetos da base de dados ou para aproximação por modelo específico (como amostragem, paramétrico e não paramétrico).

Aplicar discretização: processo utilizado para aumentar a quantidade de métodos de análise, dividindo o domínio do dado numérico em intervalos (como encaixotamento, análise de histograma, agrupamento e discretização baseada em entropia).

Aplicar padronização: processo utilizado para resolver diferenças de unidades e escalas de dados (como modificação de texto capitalizado, remoção de caracteres especiais, padronização de formato de dados e conversão de unidades de medida).

Aplicar normalização: processo utilizado para que os dados tenham o mesmo domínio, deixando-os mais apropriados ao modelo a ser utilizado (como máximo-mínimo, *score z*, escalonamento decimal e *range* interquartil).

## **Armazenar dados**

Analisar requisitos da informação: identificação, nas necessidades de informação, no contexto de um ou mais processos de negócios, dos requisitos de informações expressados em palavras ou diagramas. Inclui atividades como apresentação, organização, documentação, revisão, refinamento, aprovação e controle de mudanças de requisitos de negócios.

Desenvolver modelos conceituais de dados: perspectiva visual que contém a extração das entidades de negócio, com sua descrição, relacionamentos e glossário (termo de negócio, termo de relacionamento, entidade, sinônimos e classificações de segurança) do vocabulário essencial do negócio.

Desenvolver modelos lógicos de dados: transformação do modelo conceitual por meio da aplicação das técnicas de normalização e abstração. Contém uma representação detalhada dos requisitos de dados, com os atributos de cada entidade.



Desenvolver modelos físicos de dados: projeto de banco de dados relacionais, de acordo com a capacidade de um sistema de gestão de banco de dados.

Projetar banco de dados: desenvolvimento das visões, funções, gatilhos, *stored procedures*, estrutura de dados de suporte, produtos de informação e soluções de acesso de dados (serviços de integração e serviço de relatórios e análises).

Migrar e converter dados: conhecimento na movimentação de dados de uma ou várias origens para um novo ambiente (como banco de dados), realizando atividade de limpeza e reformatação.

## **Analisar dados**

Reconhecer padrões: processo de classificação de dados em categorias predefinidas.

Aplicar análise preditiva: uso de ferramentas que identificam relações e padrões entre os dados, podendo ter como resultado a probabilidade de uma situação ocorrer.

Aplicar regressão: técnica estatística usada para mapear dados para um valor de previsão, podendo ser utilizada a regressão linear ou não linear.

Aplicar IA: desenvolvimento de sistemas computacionais com capacidade de interpretar corretamente dados externos, aplicar técnicas predefinidas para aprender e atingir objetivos e tarefas específicos por adaptação flexível.

Aplicar análise estatística: técnicas estatísticas e matemáticas para executar análise preditiva ou correlação de causa e efeito.

Aplicar análise de variância: técnica estatística que permite verificar se existe diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente.

## Visualizar dados

Criar *dashboards*: apresentação visual de dados críticos (como dados operacionais) que permita, de forma dinamizada, o entendimento e exploração do cenário em segundos.

Conhecer ferramentas de visualização de dados: artifícios, computacionais ou não, para exibição de dados e informações.

Desenvolver relatórios: conhecimento sobre os tipos de relatório (empresariais, financeiro, rotina e interativo), importância da alta formatação e sua distribuição em larga escala.

Conhecer componentes visuais: gráficos, tabelas, quadros, imagens, vídeos e animações.

## Comunicar dados

Identificar público-alvo: identificação do público-alvo para direcionamento da comunicação para se fazer entendido e satisfazer a necessidade dele.

Interagir com o público: técnicas de apresentação em público.

Conhecer mecanismos de comunicação: técnicas ou recursos que auxiliem a comunicação, como videoconferência, slidemento, “a história de 3 minutos”, “a grande ideia” e *storyboard*.

Apresentar dados: técnicas que maximizem o entendimento do público-alvo sobre os dados apresentados (como *storytelling*).

## Avaliar e interpretar dados

Desenvolver (BI): modelo conceitual para suporte à decisão que combina arquitetura, banco de dados (*data warehouse*), ferramentas de análise e aplicações.

Conhecer indicadores-chave de desempenho: medidas, tendências e exceções do desempenho do objeto de estudo provenientes de múltiplas áreas do negócio ou área do conhecimento.

Criar significado: tarefa que objetiva a redução da ambiguidade e aumento da clareza por meio da segmentação do conjunto de dados brutos e interpretação para imposição de significado, visando a criar redes de significado.

Interpretar os dados: processo de isolar e rotular porções dos dados brutos para criar aspectos do ambiente que será observado.

Selecionar os dados: processo de escolha de significados que podem ser atribuídos aos dados ao utilizar padrões implícitos ou interpretações que se revelaram razoáveis no passado.

Reter os dados: processo de armazenar as interpretações bem-sucedidas da criação de significado para serem recuperadas no futuro como insumos para os processos de interpretar e selecionar dados.

## APÊNDICE B – ENQUETE DE AVALIAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE EM ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

### Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisa: AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO EM DADOS

Pesquisador: Rogerio Koji Yamauti - Mestrado em Gestão da Informação - Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Denise Fukumi Tsunoda (Matrícula UFPR 136018).

1. Natureza: Você é convidado a participar desta pesquisa, que tem como finalidade/objetivo geral medir o nível de maturidade da Alfabetização em Dados nos currículos da graduação. Os dados coletados serão utilizados para a elaboração da dissertação do pesquisador Rogerio Koji Yamauti como requisito para obtenção do título de mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação da Universidade Federal do Paraná. Poderão também serem utilizados em outras publicações com a participação do pesquisador ou de membros do Grupo de Pesquisa em Análise de Dados - UFPR (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/27449>).

2. Público alvo: Egressos dos cursos de Gestão da Informação.

3. Envolvimento: Ao participar deste estudo você permite que o pesquisador utilize os dados contidos nas respostas deste questionário. A participação ao responder todas as perguntas leva aproximadamente 5 minutos. Você tem a liberdade de se recusar a participar e, ainda, de abandonar a qualquer momento o questionário antes do envio das respostas, sem qualquer prejuízo para você\*. No entanto, pedimos sua colaboração em completar todo o processo, garantindo assim o melhor resultado para a pesquisa. Caso deseje mais informações por favor entre em contato pelo e-mail: [rkyamauti@gmail.com](mailto:rkyamauti@gmail.com).

\* Pedimos sua compreensão quanto ao fato que após o envio das respostas que não será possível a exclusão, visto que as respostas não serão identificadas nominalmente.

4. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais. Apenas os membros do grupo de pesquisa terão conhecimento dos dados e mesmo os membros do grupo não serão capazes de identificá-lo individualmente.

5. Riscos e desconforto: Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução No. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua dignidade. Sendo que você é livre para desistir da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo.

Eu, após a leitura deste termo, acredito estar suficientemente informado, estando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades. Também estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, da garantia de confidencialidade e do direito a esclarecimentos sempre que desejar. Diante disto, expresso meu consentimento de espontânea vontade em participar desta pesquisa. \*

☐ Li e concordo em responder as questões.



## Enquete para avaliação da maturidade em alfabetização em dados



Ao avaliar as questões pedimos que responda se o tema fazia parte do conteúdo da disciplina e não se você utilizou os conhecimentos na resolução de algum trabalho ou exercício.

[Problemas e Hipóteses]: Articular problemas teóricos ou práticos, e a criação de hipóteses. \*  
Este tema foi trabalhado em ...

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

[Segurança de Dados]: Desenvolver o planejamento e execução de políticas e procedimentos de \*  
segurança de dados e informações. Este tema foi trabalhado em ...

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

[Encontrar Dados]: Localizar os dados necessários para atender uma pesquisa, uma análise ou resolver um problema. Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Obter Dados]: Conhecer como os dados são armazenados, disponibilizados e recuperados. \*

Este tema foi trabalhado em ...

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Qualidade de Dados]: Aplicar técnicas para melhoria da qualidade e confiabilidade dos dados (remoção de duplicados, tipo do dado e completude). Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Manipular Dados]: Gerar novos dados baseados nos existentes. Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

...

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Armazenar Dados]: Conhecer formas de armazenar os dados (ex. banco de dados e arquivologia). Este tema foi trabalhado em ...

\*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

:::

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Analisar Dados]: Aplicar técnicas matemáticas ou da tecnologia da informação objetivando a descoberta de padrões e regras que podem ser usados para suportar a tomada de decisão. Este tema foi trabalhado em ...

\*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

Caso lembre poderia informa quais?

Long answer text

---



[Visualizar Dados]: Utilizar técnicas de criação de relatórios como storytelling, user experience e infográficos. Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

...

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Comunicar Dados]: Capacidade de conduzir a comunicação de forma concisa e exata entre o público e o os dados que se deseja apresentar. Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

---

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

---

[Avaliar e Interpretar Dados]: Capacidade de converter dados brutos em informação que suportam o processo decisório. Este tema foi trabalhado em ... \*

- ☐ Tema não abordado
- ☐ Até 2 disciplinas
- ☐ 3 disciplinas
- ☐ 4 disciplinas
- ☐ Mais de 4 disciplinas

Caso lembre poderia informar quais?

Long answer text

Está formado há quantos anos? \*

Short answer text

Caso queira deixar algum comentário adicional sobre o curso fique à vontade.

Long answer text

## ANEXO A – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE MATURIDADE

O modelo foi proposto por Becker, Knackstedt e Pöppelbuss (2009, p. 218) e utilizado como base para o desenvolvimento do modelo de avaliação de maturidade de currículos.

